

A N N A L E N  
DER  
P H Y S I K.

---

HERAUSGEgeben

VON

LUDWIG WILHELM GILBERT

DR. D. PH. U. M., ORD. PROFESSOR D. PHYSIK ZU LEIPZIG,  
MITGLIED D. KÖN. GESS. D. WISS. ZU HARLEM U. ZU KOPENHAGEN,  
DER GES. NATURF. FREUNDE IN BERLIN, DER BATAV. GES. D. NATURK. ZU  
ROTTERDAM, D. JABLONOWSKY'SCHEN GES. ZU LEIPZIG, D. ÖKONOM.  
GESS. ZU DRESDEN U. ZU POTSDAM, D. MINERALOG. GESS. ZU DRESDEN U.  
ZU JENA, U. D. PHYS. GESS. ZU FRANKFURT, GRÖNINGEN, HALLE, MARBURG  
UND ROSTOCK, UND CORRESP. MITGLIED D. KAIS. AKAD. DER WISS. ZU  
PETERSBURG, DER KÖNIGL. AKADEMIEEN DER WISS. ZU AMSTERDAM,  
BERLIN U. ZU MÜNCHEN, UND DER KÖN. GES. D. WISS. ZU GÖTTINGEN.

FÜNF UND SECHZIGSTER BAND.

---

NEBST DREI KUPFERTAFELN.

---

LEIPZIG  
BEI JOH. AMBROSIUS BARTH  
1820.

A N N A L E N  
DER  
P H Y S I K.

---

HERAUSGEgeben

VON

LUDWIG WILHELM GILBERT

DR. D. PH. U. M., ORD. PROFESSOR D. PHYSIK ZU LEIPZIG,  
MITGLIED D. KÖN. GESS. D. WISS. ZU HARLEM U. ZU KOPENHAGEN,  
DER GES. NATURF. FREUNDE IN BERLIN, DER BATAV. GES. D. NATURK. ZU  
ROTTERDAM, D. JABLONOWSKY'SCHEN GES. ZU LEIPZIG, D. ÖKONOM.  
GESS. ZU DRESDEN U. ZU POTSDAM, D. MINERALOG. GESS. ZU DRESDEN U.  
ZU JENA, U. D. PHYS. GESS. ZU FRANKFURT, GRÖNINGEN, HALLE, MARBURG  
UND ROSTOCK, UND CORRESP. MITGLIED D. KAIS. AKAD. DER WISS. ZU  
PETERSBURG, DER KÖNIGL. AKADEMIEEN DER WISS. ZU AMSTERDAM,  
BERLIN U. ZU MÜNCHEN, UND DER KÖN. GES. D. WISS. ZU GÖTTINGEN.

FÜNF UND SECHZIGSTER BAND.

---

NEBST DREI KUPFERTAFELN.

---

LEIPZIG  
BEI JOH. AMBROSIUS BARTH  
1820.

A' N N A L E N  
DER  
P H Y S I K  
UND DER  
PHYSIKALISCHEN CHEMIE.

485-85

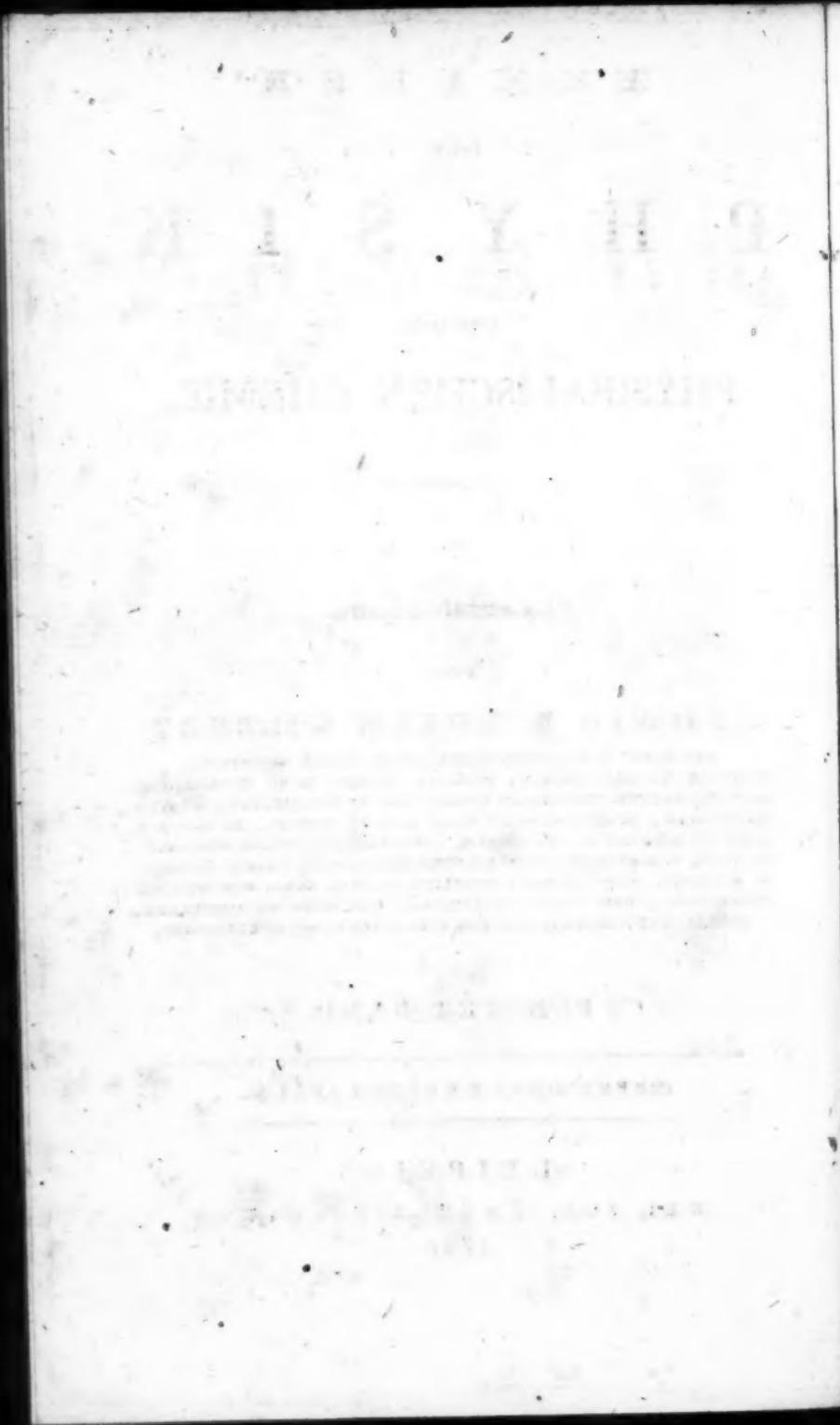
HERAUSGEgeben  
VON  
LUDWIG WILHELM GILBERT

DR. D. PH. U. M., ORD. PROFESSOR D. PHYSIK ZU LEIPZIG,  
MITGLIED D. KÖN. GESS. D. WISS. ZU HARLEM U. ZU KOPENHAGEN,  
DER GES. NATUREL. FREUNDE IN BERLIN, DER BATAV. GES. D. NATURK. ZU  
ROTTERDAM, D. JAELOWOWSKY'SCHEN GES. ZU LEIPZIG, D. ÖKONOM.  
GESS. ZU DRESDEN U. ZU POTSDAM, D. MINERALOG. GESS. ZU DRESDEN U.  
ZU JENA, U. D. PHYS. GES. ZU FRANKFURT, GRÜNINGEN, HALLE, MARBURG  
U. ROSTOCK, UND CORRESP. MITGLIED D. KAIS. AKAD. DER WISS. ZU  
PETERSBURG, DER KÖNIGL. AKADEMIEEN DER WISS. ZU AMSTERDAM,  
BERLIN U. ZU MÜNCHEN, UND DER KÖN. GESS. D. WISS. ZU GÖTTINGEN.

FÜNFTER BAND.

NEBST DREI KUPFERTAFELN.

LEIPZIG  
BEI JOH. AMBROSIUS BARTH,  
1820.



---

## I n h a l t.

Jahrgang 1820. Band 5.

---

### Erfstes Stück.

- |      |  |         |
|------|--|---------|
| I.   | Entdeckung eines Gegenſatzes in der ungewöhnlichen Strahlenbrechung, von Biot in Paris   | Seite 2 |
| II.  | Ueber die Verſchluckung des Lichts durch Kryſtalle, von doppelter Strahlenbrechung, vom Dr. Brewſter, Mitgl. der Londn. u. Edinb. Societät, frei überſetzt von Gilbert | 4       |
|      | (Veränderungen in der Licht- verſchluckenden Kraft der Krystalle durch Erhitzen bewirkt  | 14)     |
| III. | Ueber die optischen Eigenschaften und die mechanische Beschaffenheit des Bernsteins, von demſelb.  | 20      |
| IV.  | Eine neue physikalische Eigenschaft, welche Glasstreifen zeigen, während sie Längen-Schwingungen machen, aufgefunden von Biot in Paris                                 | 26      |
| V.   | Ueber die zunehmende Stärke des Schalls in der Nacht, von Alexander von Humboldt; eine Vorles. gehalten am 13. März 1820 in d. Akad. der Wiss. in Paris                | 31      |
| VI.  | Beweis des allgemeinen Theorems des Hrn. De La Place, über die Geschwindigkeit des Schalls in  |         |

verschiedenen Mitteln, von Tralles, Sekr. der  
math. Kl. der Berl. Akad. der Wiss. Seite 43

- VII. Einiges allgemein Interessantes aus der HH. Configliachi, Prof. der Phys., und Mauro Rusconi, Repet. der Phys. auf der Univers. zu Padua, Monographie des *Proteus anguinus* aus Krain 49
- VIII. Einige Bemerkungen über Ausfliessen tropfbarflüssiger Körper aus Harröhrchen, von Lehot, Brücken- und Wegebau-Ingen. in Paris 64
- IX. Einige Zusammenstellungen aus den im Jahr 1819 auf der Sternwarte zu Halle angestellten meteorologischen Beobachtungen, von dem Observator Winckler 69
- X. Der Gewitter Orkan am 8. Juli 1819, und einiges zur Naturgeschichte des Gewitters, von Dr. J. C. C. Clarus, Hofrath und Prof. der Klinik in Leipzig 83
- XI. Vorschläge, wie das Hospiz auf dem großen St. Bernhardsberge zu einer minder ungesunden Wohnung zu machen sey, und Aufforderung zu einer Subskription, um diese Vorschläge in Ausführung zu bringen, von dem Staatsrath Parrot, Professor der Phys. zu Dorpat 101
- XII. Meteorologisches Tagebuch der Sternwarte zu Halle, Monat Mai 1820; geführt vom Observator Winkler 109

## Zweites Stück.

- I. Ueber die fremdartigen Geschiebe und Felsblöcke,  
welche sich in verschiedenen Ländern vorkunden,  
mit Hinsicht auf Hrn. De Luc's des Jüngern in  
Genf hierüber aufgestellte Hypothese, vom Staats-  
rath H. C. Escher in Zürich Seite 112
- II. Einige Zusätze zu diesem Auffatze, grossentheils  
aus den Arbeiten der HH. Leopold von Buch  
und Brochant de Villiers über diesen Ge-  
genstand, frei ausgezogen von Gilbert 128
- Ueber die Ursachen der Verbreitung großer Alpenge-  
schiebe von Hrn. Kamm.hrn. von Buch, eine  
Vorles. in der Berl. Akademie der Wiss.
1. Die Granitgeschiebe am Jura 128
  2. Ihre ursprüngliche Lagerstätte in der Kette des Montblanc, und geognost. Beschaff. dieser Geb. Kette 134
  3. Geschiebe anderer Art am Jura 139
  4. Geschieb - Ausbrüche aus anderen Alpenhältern als dem Wallis, und die Geschiebe der Sandhalden des nördlichen Deutschlands 144
  5. Kritik und Verbesserung 150
  6. und von Buch's Vertheidigung und Berichtigung seiner Ideen, mitgetheilt durch Hrn. Brochant 1819. 154
  7. Eigene Bemerkungen über das grosse hier behan-  
delte geologische Phänomen, von Hrn. Brochant  
de Villiers in Paris 160
- III. Ein neues Hygrometer, welches die Kraft und das Gewicht des Wasser dampfs in der Atmosphäre, und den entsprechenden Grad der Verdunstung misst;  
von Daniell, Mitgl. der Londn. Soc.; frei aus-

gezogen und mit einigen berichtigenden Bemerkungen von Gilbert	Seite 169
Das neue Schwefel-Aether-Hygrometer und Art damit zu beobachten	170
Journal damit angestellter Beobachtungen von 3 Monaten im J. 1819	181
Noch einige Anwendungen des neuen Hygrometers, besonders auf das Höhenmessen, und Beobachtungen auf der St. Paulskirche	196

#### IV. Ausszüge aus Briefen an Gilbert.

- 1) Von Hrn. L. Gmelin, Prof. der Chemie in Heidelberg; (Auffindung von Selen in Deutschland) 206  
(Trommsdorff's Crodonium 208. a.)
- 2) Von Hrn. Ober-Berg-Commissär Gruner in Hannover; (Auffindung von Boraxsäure und Lithon im grönlandischen Turmalin) 209
- 3) Von Hrn. Hofr. Munk, Prof. der Physik in Heidelberg; (eine einfache Witterungs-Regel) 212
- 4) Von Hrn. Dr. M. Adolph Pleischl, Supplenten der allg. und pharm. Chemie an der Univ. zu Prag; (Anwendung des tropfbar-flüssigen Sauerstoffs zur Belebung Scheintodter) 215
- 5) Von Hrn. G. G. Schmidt, Prof. der Math. und Physik in Gießen; (Untersuchungen über das Ausströmen gasförmiger Flüssigkeiten aus engen Oeffnungen und Röhren, und Preise feilgebotener physikalischer Instrumente) 217

#### V. Meteorologisches Tagebuch der Sternwarte zu Halle, geführt von dem Observator Winkler. Juni 1820

222

Drittes Stück.

Neue Entdeckungen über den Schwefel und seine Säuren, frei dargestellt von Gilbert Seite 225

I. Versuche über die Verbindungen des Schwefels mit den Alkalien, besonders dem Kali, und über den Zustand der Alkalien in ihnen, von Vauquelin; ein freier Auszug 228

II. Ueber die Verbindung des Schwefels mit den Alkalien, von I. L. Gay-Lussac; eine Vorles. in der Pariser Akademie am 15. Dec. 1817 240

Anhang, die Phosphor-Alkalien und den Arsenik betreffend 248

III. Eine neue Säure des Schwefels, entdeckt von den HH. Welter und Gay-Lussac; vorgel. in der Pariser Akademie den 5. April 1819 252

IV. Einige Bemerkungen über den Arsenik und das Arsenik-Wasserstoffgas, von Gay-Lussac 261

Neueste Versuche einer Theorie des Magnetismus der Erde 266

V. Ueber den Magnetismus der Erde, von dem Professor Steinhäuser in Halle 267

1. Geschichtliches 267. 4. Humboldt, Biot, Hanst. 294

2. Eigene frühere 275. 5. Innerer planet. Erdmagn.

3. u. spätere Arbeiten 280. Vertheidig. u. Verbesser. 302

Vergleiche Kupfertafel III Fig 10 u. 11.

<b>VI.</b> Untersuchungen über den Erd-Magnetismus, von Christ. Hansteen, Prof. zn Christiania; Ankündigung	Seite 313
Nachſchrift von Gilbert	318
<b>VII.</b> Die chemische Zusammensetzung des Amblygonits, des an Lithon reichsten Minerals, erforscht von Berzelius, und mitgetheilt von Breithaupt in Freiberg	321
<b>VIII.</b> Die chemische Zusammensetzung des grönländischen Turmalins, bestimmt von dem Ober-Berg-Commissair Gruner in Hannover	323
<b>IX.</b> Der Papin'sche Topf, empfohlen den Bewohnern des Bernhards-Berges, von Dr. A d. Pleischl, Suppl. des chem. Lehrfuhls; und ein Zusatz von Gilbert	325
<b>X.</b> Die Werkſtätte von Reichenbach'scher eingetheilten Instrumente in Wien	329
<b>XI.</b> Einiges Physikalisches von dem Monde, und worauf während großer Sonnenfinsternisse Liehaber zu sehen haben, von dem Freiherrn von Zach	331
<b>XII.</b> Versuche mit sich berührenden Metallen in Metall-Auflösungen, von I. Macaire, Mitglied der naturforschenden Gesellschaft in Genf	348

## Viertes Stück.

Fortgesetzte Entdeckung neuer Alkalien in den Giften  
der Pflanzenwelt; frei dargestellt von Gilbert

Seite 353

- I. Chemische Untersuchung mehrerer Pflanzenkörper aus der Familie des Colchicum (Sabadill, weiß Nieswurz der Officinen, Herbst-Zeitlose) und ihres wirksamen Princips (des *Veratrin*) von den HH. Pelletier und Caventou, Pharmac. in Paris. Nach einer Vorles. in der königl. Akad. d. Wiss. 355  
Zusatz von Gilbert (die Untersuchungen des Sabadill-Samen durch die HH. Meissner und van Mons, und des *Atropium* aus den Blättern der Belladonna durch Hrn. Brandes betreffend) 370
- II. Zerlegung der Stephanskörner von den HH. Laffaigne und Feneulle in Paris, im Auszuge 375
- III. Wer ist der Entdecker des Morphin und der Mekonsäure? Von Vauquelin 381  
Nachschrift von Gilbert 383
- IV. Wiederherstellung von Zeichnungen, deren Weiß schwarze Flecke bekommen hat, durch tropfbar-flüssigen Sauerstoff; von Hrn. Merimé in Paris 388
- V. Vorschlag zu einer zweistufigen Hahn-Luftpumpe, mit welcher sich die Verdünnung weiter als

mit der gewöhnlichen treiben lässt; von Grafs-  
mann, Prof. am Gymnas. zu Stettin Seite 392

- VI. Fortgesetzte Versuche mit dem Schwefel-Aether-Hygrometer, und Verbesserung dieses Instruments, von Daniell, Mitgl. d. Londn. Soc.; kurz ausgezogen von Gilbert 403
- VII. Zur Erklärung der beiden magnetischen Karten auf Kupfertafel III, von dem Professor Steinhäuser in Halle 409
- VIII. Ueber einige merkwürdige Brasilianische Gebirgs-Formationen, vom Obersten von Eschwege, General-Director der Goldbergwerke in Brasilien; eingefendet vom Bergreviror Zincken in Blankenburg 411
- IX. Programm der holländischen Gesellschaft der Wissenschaften in Harlem, vom Jahre 1820 425
- X. Meteorologisches Tagebuch der Sternwarte zu Halle, Monat Juli 1820, geführt von dem Observator Winckler.

---

# ANNALEN DER PHYSIK.

---

JAHRGANG 1820, FÜNFTES STÜCK.

---

## I.

*Entdeckung eines Gegensatzes in der ungewöhnlichen Strahlenbrechung;*

von

Herrn BIOT, in Paris \*).

---

Wenn ein Lichtstrahl in einen Krystall eindringt, dessen primitive Gestalt weder das regelmässige Oktaeder, noch der Würfel ist, so theilt er sich allgemein in zwei Strahlenbündel, die ungleich gebrochen werden. Der eine, den wir den gewöhnlichen Strahlenbündel nennen, befolgt das von Des Cartes entdeckte Gesetz der Brechung, welches allen Körpern, krySTALLisierten und nicht-krySTALLisierten gemein ist; der andere aber richtet sich nach einem zusammengesetzteren Gesetze, und wird mit dem Ausdruck der ungewöhnliche Strahlen-

\* Aus dem *Moniteur* 15. Janv. 1815; eine in den Annalen noch nicht benutzte Notiz, welche ich als eine Art von Einleitung zu dem folgenden Auffatze hierher setze. Gilb.

bündel bezeichnet. Dieses letztere Gesetz ist von Huyghens durch Beobachtungen in dem rhomboidalen kohlensaurem Kalke, den man gemeiniglich Isländischen Krystall nennt, aufgefunden worden, und er hat dafür eine sehr sinnreiche und ganz genaue Construktion gegeben. Durch Anwendung der allgemeinen Gesetze der Mechanik auf diese Thatſache, (nach Art wie Newton die Kepplerschen Gesetze mit der Theorie der Centralkräfte verband) hat Hr. Laplace aus diesem Gesetze den allgemeinen Ausdruck der Geschwindigkeit der Lichttheilchen abgeleitet, welche den ungewöhnlichen Strahlenbündel bilden. Und dieser Ausdruck belehrt uns, dass sie von den andern Lichttheilchen durch eine Kraft getrennt werden, welche von der Axe des Krystalls emanirt, und die in dem Isländischen Krystall zurückſloſend wirkt \*).

Man nahm allgemein an, dass dasselbe Statt finde in allen andern Krystallen von doppelter Strahlenbrechung. Ich bin aber durch neue Versuche belehrt worden, dass in einer großen Menge von Krystallen, der ungewöhnliche Strahlenbündel nach der Axe hinwärts angezogen wird, statt zurück gestoßen zu werden. In Beziehung auf diese Eigenschaft sind daher die Krystalle in zwei Klassen zu theilen; die eine hat eine anziehende doppelte Strahlenbrechung (*refraction double attractive*), die andere eine zurückſloſende doppelte Strahlenbrechung (*refraction double repulsive*). Der Isländische Krystall gehört in die letztere, der Bergkrystall in die erstere. Immer aber scheint mir die Kraft, sie mag anziehende oder zurückſloſende feyn, aus der

\* ) Siehe diese Annal. B. 31 S. 274 f. und P. 32 S. 446. Gilb.

Axe des Krystalls auszugehen und stets dasselbe Gesetz zu befolgen, daher die Formeln des Hrn. Laplace stets für sie gelten.

Einige vorläufige Untersuchungen haben mich bereits einen sonderbaren Gegensatz in der Natur des Eindrucks kennen gelehrt, den verschiedene Krystalle auf das Licht, indem sie es polarisiren, machen. Ich habe diesen Gegensatz durch die Ausdrücke *Quarz-Polarisirung* (*polarisation quarzeuse*) und *Beryll-Polarisirung* (*polarisation berylleuse*) bezeichnet, nach den Körpern, welche ihn mir zuerst gezeigt haben. Ich habe mich nun vergewissert, dass alle Krystalle, welche die Quarz-Polarisirung besitzen *anziehend*, und alle, denen die Beryll-Polarisirung zukommt, *zurückflossend* sind. Der isländische Krystall gehört zu der letzteren Classe.

Dieses Resultat lehrt uns, dass in der Wirkung der Krystalle auf das Licht ein ähnlicher Gegensatz der Kräfte besteht, wie wir ihn schon in mehreren andern Natur-Wirkungen gefunden haben, zum Beispiel in den beiden Arten von Magnetismus und in den beiden Arten von Elektricität. Hierauf führen uns auch die andern Beobachtungen, welche ich schon über die Oscillationen und Rotationen der Lichttheilchen bekannt gemacht habe.

## II.

*Ueber die Verschluckung des Lichts durch Krystalle  
von doppelter Strahlenbrechung;*

von

DAVID BREWSTER,

LL. D., Mitgl. der Londn. und Edinb. Soc. \*)

Von allen optischen Erscheinungen kennen wir bis jetzt noch am wenigsten diejenigen, welche sich auf die *Absorption des Lichts*, oder die Eigenschaft der durchsichtigen Körper beziehen, einen Theil des durch sie hindurch dringenden Lichts zurück zu halten und mit ihrer Substanz zu assimiliren. Aus diesem Grunde ist die Entdeckung einiger ähnlichen Erscheinungen in regelmässigen Krystallen, in welchen die absorbirende Kraft nach gewissen durch ihre Krystall-Gestalt bestimmten Linien wirkt, von grosser Wichtigkeit; denn nur mittelst ihrer dürfen die Physiker, den Gegenstand überhaupt zu erforschen und zu ergründen hoffen. Eine Reihe von Erscheinungen dieser Art zeigte sich mir, als ich die polarisirende Struktur von saurem eßigsaurem Kupfer (sog. destillirten Grünspan) studirte;

\*) Frei übertragen, im Auszuge aus den Philos Transact, f. 1819,  
nach seinem und Prof. Jameson's Edinb. philos. journal,  
Vol. 2, von Gilbert.

sie veranlaßte mich, andere künstliche Krystalle und mehrere Mineralien in dieser Hinsicht zu untersuchen, und so fand sich, daß die Erscheinung viel allgemeiner und von viel größerer Wichtigkeit ist, als ich anfangs geglaubt hatte.

Bringt man eine Säule von *bläulich-grünem Beryll* in einen Bündel polarisirten Lichts, gleich viel ob dieses Licht durch Hindurchgehen durch einen Isländischen Krystall, oder durch Zurückwerfen von Glas unter einem Winkel von  $57^{\circ}$  polarisiert worden sey \*),

\*) Band 31 S. 286, Bd. 37 S. 109 f., Bd. 38 S. 237 f. und Bd. 40 S. 117 f. dieser *Annalen*, geben vollständige Auskunft über die Arbeiten von Malus und die ersten von Arago und Biot über die Polarisation des Lichts, (man sehe das Register in B. 42, aus dem man sich auch überzeugen wird, daß Thomas Young's Theorie des Lichts nach dem Systeme der wellenförmigen Schwingungen und sein neues allgemeines Gesetz für farbige Lichterscheinungen, auf welche Hr. Fresnel mit so viel Scharfsinn und Glück fortbaut, bereits im J. 1811 in diesen Annalen umständlich mitgetheilt wurden). Dass ich, seitdem Dr. Brewster die Erscheinungen polarisierten Lichts jährlich durch neue Entdeckungen bereichert, diese Materie in den Annalen, wie es scheint, habe fallen lassen, hat seinen Grund darin, dass die Abhandlungen über diesen Gegenstand zu einem solchen Umfang angewachsen sind, dass sie ganze Bücher füllen, und dass sich nur Auszüge aus denselben für meine Leser eignen; eine zusammenhängende Folge von solchen Auszügen aus allen Abhandlungen Brewster's und aus den neuern Untersuchungen Biot's zu liefern, ist ein Vorsatz, den nur die Menge anderer interessanter Materien auszuführen, bis jetzt mich verhindert hat; jetzt hoffe ich durch Hrn. Brewster selbst in einem solchen Unternehmen vorgearbeitet zu

so findet sich, dass der Beryll, wenn seine Axe senkrecht auf der Ebene der Polarifirung steht, blos ein schönes *blaues* Licht, wenn dagegen seine Axe in dieser Ebene liegt, blos ein *grünlich-weißes* Licht hindurchlässt, und dass, wenn man ihn aus der ersten dieser Lagen in die zweite dreht, das hindurchgehende Licht allmählig aus dem ersten Blau in grünliches Weiss übergeht \*). Hieraus erhellet offenbar, dass in der ersten Lage das *grüne*, in der zweiten Lage das *blaue* Licht verschlückt wird. Und diese Absorption

werden. Von Hrn. Dr. S e e b e c k's interessanten Entdeckungen die Physiker in diesen Annalen kurz zu unterhalten, glaubte ich, komme ihm selbst zu. Hrn. F r e s n e l's Untersuchungen werde ich nicht unbenutzt lassen, und behalte es mir vor, sie selbst zu bearbeiten. „Es giebt (so erklärte sich Hr. M a l u s) gewisse Körper, die den durch sie unter bestimmten Umständen zurückgeworfenen oder gebrochenen Lichtstrahlen eigenthümliche Charaktere mittheilen, welche der Lichtstrahl nachher beibehält, und die ihn vom ursprünglichen Lichte wesentlich unterscheiden.“ — — — „Das neue Kunstwort *Polarifirung* soll nichts weiter als die Modifikation bezeichnen, die das Licht erleidet, indem es neue Eigenschaften erlangt, welche sich nicht auf die Richtung des Strahls, sondern blos auf die Seiten desselben beziehen, so fern man sich diese Seiten als unter rechten Winkeln auf einander stehend und in einer Ebene befindlich denkt, welche die Richtung des Strahls senkrecht durchschneidet.“ Gilb.

\* ) Folgendermaßen wird in Hrn. Prof. H a u s m a n n's Handb. der Mineralogie die Farbe des *Berylls* (im gemeinen Leben auch *Aquamarin* genannt) beschrieben: „Berg - seladongrün, einerseits in das *Himmeblaue*, andererseits in das *Apfel-, Spargel-, Oehl - Grüne*, *Honig-* und *Wein - Gelbe* überge-

verändert sich mit dem Winkel, welchen der polarisiert Lichtstrahl mit der Axe der Beryllsäule macht; sie ist am größten, wenn dieser Winkel  $90^\circ$  beträgt, und verschwindet ganz und gar, wenn der Strahl längs der Axe durch den Krystall geht.

Läßt man aus dem Beryll-Krystalle ein Prisma so schneiden, dass es die beiden Bilder, welche er durch doppelte Brechung giebt, von einander trennt, so findet sich, dass diese beiden Bilder verschiedene Farben haben, und zwar genau dieselben, welche der Krystall im polarisierten Lichte in der einen, und dann bei Weiterdrehen um  $90^\circ$  in der andern Lage zeigt.

Wir haben hier also zwei merkwürdige Eigenschaften in dieser Classe von Krystallen, von denen die eine stets die andere zu begleiten scheint. Nämlich die Eigenschaften, welche die ungewöhnlich-brechende Kraft besitzt, *erstens* aus dem zusammengesetzten Strahlenbündel einfallenden gemeinen Lichts gewisse Strahlen auszulesen; und *zweitens* in einer gewissen Lage diese Strahlen, und in einer bestimmten andern die ergänzenden Strahlen (*supplementary rays*) zu verschlucken, wenn das einfallende Licht zuvor polarisiert worden ist.

Die Eigenschaft, welche ich hier als eine dem Beryll angehörende beschreibe, habe ich in zwölf andern Krystallen, welche nur eine einzige Achse

hend. Die Farben, deren zuweilen mehrere abwechseln, gemeinlich blass und mit mehr und weniger grau. Durchsichtig, halbdurchsichtig, selten in das Durchscheinende übergehend. Mit gestreiften Seitenflächen der Krystalle." Gilb.

besitzen, wieder gefunden. Die folgende Tafel enthält die Namen derselben, und zeigt die Farben an, in welchen das gewöhnliche und das ungewöhnliche Bild erscheinen, oder die Farben der absorbirten Strahlen.

Absorbirende Krystalle mit einer Achse	Farbe, mit welcher hindurchgehendes polarisiertes Licht erscheint, wenn die Achse des Krystals	
	sich in der Ebene der primitiven Polarisation befindet	auf dieser Ebene senkrecht steht
2. Zirkon	braunlich Weiß	ein dunkles Braun
2. Saphir	gelblich Grün	Blau
3. Rubin	blaß Gelb	licht Bläßroth *)
4. Smaragd	gelblich Grün	bläulich Grün
—	bläulich Grün	gelblich Grün
5. Beryll, blauer **)	bläulich Weiß	Blau
— grüner	Weißlich	bläulich Grün
— gelb. grüner	blaß Gelb	blaß Grün
6. Bergkristall fast durchsichtig	Weißlich	schwach Braun
— gelber	gelblich Weiß	Geiß
7. Amethyst	Blau	Bläßroth ( <i>pink</i> )

\*) Bright pink. In dieser Tafel und in den folgenden habe ich stets *bright*, welches auch glänzend bedeuten kann, durch *licht*, und *pink*, nach den Wörterbüchern Nelkenfarben, durch *bläßroth* übersetzt. Gilb.

\*\*) Zwei herrliche Beryll-Krystalle in Hrn. Saunderson's Sammlung zeigen die Erscheinung der Licht-Verschluckung vorzüglich schön; beide verschlucken ein schönes dunkles Blau, wenn die Achse sich in der Ebene der Polarisation befindet, und ein grünliches Weiß in einer auf der vorigen senkrechten Richtung. Man muss diese Eigenschaften der Edelsteine kennen,

Absorbirende Krystalle mit einer Achse	Farbe des hindurchgehenden polarisierten Lichtes, wenn die Achse des Krystals in der Ebene der primitiven Polarisation ist	auf dieser Ebene senkrecht steht
--	--	----------------------------------

7. Amethyst	gräulich Weiß	Rubinrot
—	röhlich Gelb	Rubiaroth
8. Turmalin Rubellit *)	grünlich Weiß	bläulich Grün
9. Idocrase (Vesuvian)	röhlich Weiß	schwach Roth
10. Mellite (Honigst.)	Gelb	Grün
11. Phosphor. Kalk (Apatit) lilafarb.	Gelb	bläulich Weiß
— olivengrün	Bläulich	Röhlich
12. Phosphor. Blei	bläulich Grün	gelblich Grün
13. Kalkspath	licht Grün	Orangegelb
	Orangegelb	gelblich Weiß

Nicht jedem Einzelnen dieser Arten von Krystallen kommt die Eigenschaft, welche sie im Ganzen besitzen, zu, in verschiedenen Lagen ihrer Achse gegen die Ebene der primitiven Polarisation verschiedene Farben zu verschlucken. Es gibt viele Rubin-, Saphir-, Sinaragd- und andere Krystalle, welche ein gewöhnliches und ein ungewöhnliches Bild von einerlei Farbe geben; und wo dieses der Fall ist, mangelt dem Krystalle die Fähigkeit, polarisiertes Licht zu verschlucken. Diese beiden Klassen von Erscheinungen sind in der That unveränderlich mit einander verbunden, und es wird sich unstreitig zuletzt ergeben, daß sie einerlei Ursprung haben.

um sie auf rechte Weise für den Gebrauch der Juweliere schnellen zu können. Br.

\*) Der rothe Turmalin aus Sibirien und von Rozena in Mähren, von Karsten Rubellit, von andern Sibrit und von Hauy tourmaline apyre genannt. Gill.

Einige der in der Tafel aufgeführten Krystalle, zum Beispiel der Saphir und Idocrase (Vesuvian), stellen verschiedene Farben dar, je nachdem gemeinsames Licht durch sie in Richtungen parallel ihrer Achse doppelter Berechnung, oder senkrecht auf diese Achse hindurchgeht. Ein Saphir hatte in der einen Richtung eine *dunkelblaue*, in der andern eine *gelblich-grüne* Farbe, und mehrere Arten von Vesuvian scheinen in der Richtung der Achse gelehnen, *orangegegelb*, und in Richtungen senkrecht auf der Achse *gelblich-grün* zu seyn. Das Erscheinen zweier verschiedenen Farben in demselben Stein hat man zuerst in dem *Iolith* wahrgenommen, und der Abbé Haug war kühn genug, ihn deshalb *Dichroit* zu nennen, meinend, die Natur habe diese Eigenschaft auf dieses einzige Mineral beschränkt.

In Krystallen mit *zwei* Achsen zeigen sich einige merkwürdige Modifikationen der hier beschriebenen Erscheinungen, deren genauere Beschreibung man aus der Abhandlung selbst entnehmen mag. In ihnen divergiren die beiden Farben, welche der gewöhnliche und der ungewöhnliche Strahlenbündel zeigt, rechtwinklig von den resultirenden Achsen des Krystalls, und diese Wirkung gehört, wie sie sich in dem Dichroit zeigt, zu den schönsten Erscheinungen der Optik, indem die beiden Ströme blauen Lichts, welche von seinen Polen der Nicht-Polarisirung ausgehen, mit den bläulich-weißen Strahlen, welche von denselben Polen aus divergiren, auf eine angenehme Art kontrastiren. \*)

\*) Wie der *Dichroit* (Peliom Werners) zu schneiden sey, damit man diese Wirkung erhalte, darüber muss ich die Leser

Die folgende Tafel gibt die Farben in einige Krystalle mit zwei Achsen an, in welchen die Wirkung *in jedem Azimuth* sichtbar ist:

Absorbirende Krystalle mit zwei Achsen	Wenn die Ebene der resultirenden Achsen	
	sich in der Ebene der primitiven Polarisation befindet	auf der Ebene der primitiv. Polarisation senkrecht steht.
Topaz, blauer	Weiss	Blau
— grüner	Weiss	Grün
— gräulich-blauer	röthlich Grau	Blau
— blaßrother ( <i>pink</i> )	blaßroth ( <i>pink</i> )	Weiss
— blaßröhlich-gelb,	blaßroth ( <i>pink</i> )	Gelb
— gelber	gelblich Weiss	Orange
Schwefelsaurer Baryt		
gelbl. purpurbnner	Citronengelb	Purpurfarben
— gelber	Citronengelb	gelblich Weiss
— orangegelber	Comboja - Gelb	gelblich Weiss
Kyanit	Weiss	Blau
Dichroit (Peliom W.)	Blau	gelblich Weiss
Chrysoberyll	gelblich Weiss	gelblich
Epidote, olivengrüner	Braun	Saftgrün *)
— weisslich-grüner	blaßröhlich Weiss	gelblich Weiss
Glimmer	röhlich Braun	röhlich Weiss

Die folgenden Krystalle mit zwei Achsen sind *nicht* in jedem Azimuth untersucht worden.

zu dem Auffatze selbst verweisen. Eben dahin auch in Betreff der merkwürdigen Eigenschaften des *sauren* *effig-sauren Kupfers*, des *Augits*, des *Glimmers* und angern Mineralien. Br.

\*) Vergl. das vorige Stück dieser Ann. S. 427.

Absorbirende Krystalle mit zwei Achsen	Wenn die Achse des Prismas sich in der Ebene der primitiven Polarisation befindet	auf der Ebene der prim. Polar. senk- recht steht.
Glimmer	Bluroth	bläsigrünlich Gelb
effigsaures Kupfer	Blau	grünlich Gelb
salzsaurer Kupfer *)	grünlich Weiss	Blau
Olivin	bläulich Grün	grünlich Gelb
Sphene	Gelb	Bläulich
salpetersaurer Kupfer	bläulich Weiss	Blau
chromsaures Blei	Orange	Bluroth
Staurolith	bräunlich Roth	gelblich Weiss
Augit	Bluroth	licht Grün
Anhydrit	licht Blasroth	Bläsigelb
Axinit	röthlich Weiss	gelblich Weiss
Diallage *)	bräunlich Weiss	Weiss
Schwefel	Gelb	dunkler Gelb
schwefelsaurer Strontian	Blau	bläulich Weiss
schwefelsaurer Kobalt	Blasroth	Ziegelroth
Olivin	Braun	bräunlich Weiss

In den 8 letzten Krystallen dieser Tafel geben sich die Farben nicht in Beziehung auf irgend eine fest bestimmte Linie.

In der folgenden Tafel findet man die Farben der beiden Strahlenbündel angegeben, welche einige Krystalle darstellen, deren Anzahl von Krystallisations-Axen ich noch nicht bestimmt habe:

\*) Die Farben werden gegeben in Beziehung auf die kürzere Diagonale der rhomboidalen Grundfläche. Br.

\*\*) Den Smaragdit, Schillerstein und Bronzit in sich begrenzend. Gilb.

<b>Absorbirende Krystalle mit zwei Achsen</b>	<b>Wenn die Achse des Prismas</b> <b>sich in der Ebene der</b> <b>primitiven Polarisa-</b> <b>tion befindet</b>	
	<b>auf der Ebene der</b> <b>prim. Polar. senk-</b> <b>recht steht.</b>	

phosphorsaures Eisen	schön Blau *)	bläulich Weiß
Actinolit (Strahlst.)	Grün	grünlich Weiß
Edler Opal	Gelb	lichter Gelb
Serpentin	dunkel Grün	lichter Grün
Asbest	Gräulich	Gelblich
blaues kohlensaures		
Kupfer	Veilchenblau	grünlich Blau
Octohedrit( <i>eine Achse</i> )	weisslich Braun	gelblich Braun

Mehrere der in diesen drei Tafeln aufgeführten Krystalle, welche eine blättrige Struktur haben, wie zum Beispiel *Glimmer*, *Epidote* etc., oder nur unvollkommen durchsichtig sind, wegen Mängeln in der Aggregation ihrer Elementar-Krystalle, zeigen schon häufig, wenn man sie dem gewöhnlichen Lichte aussetzt, ihre Licht-verschluckende Eigenschaft und auch ihr System farbiger Ringe. Das Licht wird in diesem Falle, indem es in schiefer Richtung durch die Blättchen hindurch geht, auf eben die Art zerlegt, als dieses beim Durchgehen durch viele auf einander gelegte Glasplatten geschieht.

Dass die oxydirte Oberfläche des angelassenen *Stahls*, und die oxydirte Oberfläche anderer Metalle, polarisirtes Licht auf eine ähnliche Weise als die Kry-

\*) Wenn sich die Achse des Prismas in der Ebene der primitiven Polarisation befindet. Br.

stalle verschlucken, wird man gehörig im Einzelnen dargethan finden in einer Abhandlung über metallische Polarisation, welche ich nächstens bekannt zu machen denke.

**Veränderungen in der Licht-verschluckenden Kraft der Krystalle durch Erhitzen bewirkt.**

Ich hatte einige Krystalle *brasiliischen Topases* ausgesucht, welche keine Farben-Veränderung zeigten, als ich sie in polarisirtes Licht brachte. Diese Krystalle erhitzte ich bis zum Rothglühen, oder kochte sie selbst in Ochl oder in Quecksilber, und nun fand sich ihr Gefüge so wesentlich geändert, daß sie das Vermögen, das Licht zu verschlucken, sehr deutlich äußerten. Als ich diesen Versuch mit einem Topas wiederholte, dessen einer Strahlenbündel gelb, der andere blaßroth (*pink*) war, fand sich, daß das Rothglühen von grösserm Einfluß auf den ungewöhnlichen, als auf den gewöhnlichen Strahlenbündel war, und aus jenem das Gelb gänzlich ausgeschieden (*discharged*), dagegen nur eine geringe Veränderung in dem Blaßroth dieses bewirkt hatte.

Man hat gewöhnlich angenommen, daß in gelben Topasen, aus denen man durch Erhitzen blaßrothe gemacht hat, die gelbe Farbe wirklich in Blaßrothe umgewandelt werde; dieses ist aber ein gänzlicher Missverstand. Denn die blaßrothe Farbe muß zuvor schon da, und mit dem Gelb in einem Zustande von Verbindung gewesen seyn, und muß entweder die Farbe bilden, oder in der Farbe eines der Strahlenbündel vorhanden seyn, welcher durch die doppelte Strah-

lenbrechung hervorgebracht wird. Die Hitze thut mehr nichts, als daß sie die eine Farbe auslösst (*discharge*) und die andere fast ungeschwächt zurück lässt. Ein für die Praxis des Juweliers nicht unwichtiges Resultat, da es ihn in den Stand setzt, vorans zu bestimmen, ob ein gegebener Topas sich roth brennen lässt oder nicht. Hat eins der doppelten Bilder des Topases diese Farbe, (welches sich allgemein wahrnehmen lässt, wenn man ihn in einen polarisierten Lichtstrahl bringt,) so lässt sich mit Gewissheit voraus sagen, daß das Unternehmen gelingen werde.

Wenn man einen Topas, der die blaßrothe Farbe besitzt, ans dem Feuer nimmt, so ist er anfangs farbenlos, und wird erst allmählig beim Abkühlen blaßroth. Ich bin dann aber nie im Stande gewesen, diese bleibende Farbe wegzuschaffen oder zu verändern, ich möchte ihn noch so oft einem sehr großen Grad von Hitze aussetzen.

Um auszumitteln, ob sich die absorbirende Struktur durch Erhitzen hervorbringen lasse, setze ich einige gelbliche *Kalkspath-Kristalle* der Weißglühhitze aus. Nachdem das Feuer einige Zeit lang auf sie eingewirkt hatte, entstand in ihnen eine Art von Opalifiren oder von milchiger Undurchsichtigkeit, und das Licht, welches das gewöhnliche Bild erzeugte, war viel röther als das, welches den ungewöhnlichen Strahl bildete. Diesen Erfolg schrieb ich natürlich irgend einer Veränderung in dem Zustande der Kohlensäure zu; und als ich bei fortdauerndem Einwirken der Hitze den Fortgang der Zersetzung mit aller Aufmerksamkeit beobachtete, zeigte sich, daß, wenn das kohlen-

saure Gas aus einem etwa  $\frac{1}{10}$  Zoll dicken Blättchen ausgetrieben wurde, sich die Oberfläche desselben mit Bläschen bedeckte, welche in geraden Linien in der kürzern Diagonale des Rhomboides an einander gereiht waren. Diese Bläschen hatten im Allgemeinen eine elliptische Gestalt und einen Schnitt oder eine Oeffnung in der Richtung ihrer kleinen Achse, durch welchen aus ihnen das Gas entwichen war. Nachdem der Kalkspath aus dem Feuer genommen worden, bestand eine groÙe Menge dieser Bläschen mit einem ähnlichen Geräusch als die Samenbehälter des Farnkrauts, und schleuderte einen Theil des dünnen Kalkhäutchens fort. Als ich diese Häutchen weggeschafft hatte, zeigten sich in der darunter befindlichen Fläche parallele Reihen kleiner Vertiefungen, welche mit der kleinern Diagonale Winkel von ungefähr  $20^{\circ} 57'$  machten. So oft ich beim Wiederholen dieses Versuchs, den Kalkspath zur rechten Zeit aus dem Feuer nahm, habe ich jedes Mal Bläschen auf dieselbe Weise an einander gereiht gefunden und sie platzen gesehen; und ich nehme daher keinen Anstand hieraus zu folgern, dass die Kohlensäure in Ebenen geordnet ist (*arranged*), welche durch die Axe des Kristalls gehen; ein Resultat, das ich schon vordem angenommen hatte, um die Erscheinungen der doppelten Strahlentbrechung zu erklären. Diese Methode, die Struktur von Körpern durch Beobachtung dessen zu studiren, was in dem Processe der Desintegration derselben vorgeht, dürfte in chemischen und mineralogischen Untersuchungen eine ausgebreitete Anwendung finden.

Die Bemerkungen, welche ich in diesem Auffsatze mitgetheilt habe, belehren uns auf eine unzweideutige Weise, daß die färbenden Theilchen der Krystalle nicht ohne Unterschied durch die ganze Masse des Krystals verbreitet, sondern auf eine Weise angeordnet sind, welche zu den gewöhnlichen und zu den ungewöhnlichen Kräften, die der Krystall auf das Licht ausübt, in einer bestimmten Beziehung steht \*). Von einer und derselben Art von Mineral giebt es Krystalle, in welchen das ungewöhnliche Medium von denselben färbenden Theilchen und von der nämlichen Anzahl dieser Theilchen, als das gewöhnliche Medium gefärbt ist; und wieder andere Krystalle, in denen es entweder mit einer verschiedenen Anzahl von Theilchen von derselben Farbe, oder mit Theilchen von ganz verschiedener Farbe als das gewöhnliche Medium gefärbt wird. In gewissen *Topasen* lässt sich der färbende Stoff des einen Medium leichter als der färbende Stoff des andern Medium fort schaffen; und bei zwei *Smaragden*, die ich untersucht habe, gab derfelbe färbende Stoff dem gewöhnlichen Medium in dem einen, dem ungewöhnlichen Medium in dem andern, seine Farbe, und so umgekehrt.

Alle Krystalle, in welchen der färbende Stoff des einen Medium von dem des andern Medium, sey es in Farbe oder in Intensität verschieden ist, besitzen die

\*) Einige neue That sachen, welche sich auf die Art der Anordnung des färbenden Stoffs in Krystallen beziehen, wird man in dem 9ten Bande der Schriften der Edinburger Societät, S. 113 finden, welcher jetzt unter der Presse ist. Br.

Eigenschaft, die beiden Farben nach den bereits erwähnten Gesetzen zu verschlucken; doch haben wir auch Grund zu glauben, dass polarisiertes Licht die nämliche Art von Verschlucken in denen Krystallen leidet, deren beide Bilder dieselbe Farbe haben, und selbst in denen, welche vollkommen farbenlos sind \*) .

### *Ein Zusatz; von Gilbert.*

Herr Dr. Brewster hat in dem Hefte seines *Edinb. philos. journ.* 1820, worin das Vorhergehende enthalten ist, noch folgende von ihm späterhin aufgefundenen Bestimmungen der *Axen doppelter Strahlenbrechung* von Krystallen bekannt gemacht, welche er, wie es scheint, als er diese Abhandlung schrieb, noch nicht untersucht hatte:

*Kreuzstein (Harmotome)* hat zwei Axen doppelter Strahlenbrechung; und es muss daher, schliesslich er, die primitive Gestalt des Kreuzsteins eine andere seyn, als das Oktaeder mit quadratischer Grundfläche,

\*) Ich habe die vorstehenden Versuche im Januar 1817 ange stellt. Der Präsident der physikalischen Klasse der Königl. Edinburger Gesellschaft der Wissenschaften hat sie am 23. Januar 1817 unterzeichnet; eine Notiz derselben wurde am 21. April 1817, und die Abhandlung, aus der das hier Mitgetheilte ein Auszug ist, in der Edinb. Königl. Gesellschaft am 20. April 1818, und in der Königl. Gesellschaft zu London am 12. November 1818 vorgelesen. Die Versuche selbst habe ich in dem Jahre 1817 häufig gezeigt, und sie im J. 1818 vor einigen er habenen Reisenden des Auslandes [wahrscheinlich den Erz herzogen Johann und Ludwig von Oestreich] wiederholt. Br.

welche Haüy demselben anweist. Schon vor geraumer Zeit schloß der Graf von Bournon aus mineralogischen Gründen, Haüy habe sich hier in der Kerngestalt geirret.

*Méionit* hat eine Axe doppelter Strahlenbrechung, welche mit der Axe des Prisma zusammenfällt. Die Wirkung dieser Axe ist *negativ*, gleich der des Isländischen Krystalls. [Man vergl. im Vorherg. S. 2.] Die Brechungs-Exponenten (*indices of refraction*) sind für die gewöhnliche Brechung 1,6058, für die ungewöhnliche Brechung 1,5763.

*Petalit*; dieses interessante Mineral, in welchem man das nette Alkali, *Lithon* genannt, zuerst gefunden hat, besitzt, wie Dr. Brewster findet, ein vollkommen krySTALLinisches Gefüge und zwei Axen doppelter Strahlenbrechung \*).

\* ) In demselben Hefte finde ich noch die Notiz, daß der Professor Dr. Clarke in Cambridge *Kadmium* in der strahligen Blende von Derbyshire gefunden, und daß mehrere Chemiker in London diesen Fund bestätigt, und Kadmium auch noch aus andern Zinkerzen erhalten haben. Gilb.

## III.

*Ueber die optischen Eigenarten und die mechanische Beschaffenheit des Bernsteins;*

von dem

Dr. DAVID BREWSTER zu Edinburg

Ueber die Natur und den Ursprung des Bernsteins ist viel gestritten worden; nach allem, was man darüber geschrieben hat, ist es immer noch schwer zu sagen, welche Meinung die herrschende sey, und ob man jetzt den Bernstein für einen mineralischen Körper, oder für einen erhärteten Pflanzensaft, oder für ein durch chemische Wirkungen oder die Länge der Zeit verdicktes Erdöhl hält.

Die Aehnlichkeit, welche der Bernstein mit dem Honigstein hat, der ein regelmässig krySTALLISIRTER Körper ist, und sein Vorkommen in beträchtlichen Tiefen unter der Oberfläche der Erde, hat die mehrsten Mineralogen verführt, ihn in ihren Mineral-Systemen zunächst bei dem Honigstein zu stellen. Seine Aehnlichkeit mit einem verhärtetem Harze, sein gänzlicher Mangel an krySTALLINISCHEM Gefüge, sein Vorkommen in Gestalt von Stalaktiten und in Lagern halb zersetzter Bäume in der Tiefe der Erde, und der Umstand, daß er Insekten und Theile von Pflanzen ent-

\* ) Aus derselben Quelle als der vorhergehende Aufsatz. Gilb.

halt, geben dagegen der entgegengesetzten Meinung viel Wahrscheinliches.

Bei meinen früheren Versuchen über Depolarisirung fand ich, dass der Bernstein die besondere Organisation (?) besitzt, welche Streifen complementarer Farben durch polarisiertes Licht erzeugt \*) und dass er

\*) Philos. Transact. 1814 p. 274 und 1815 p. 37. Folgendes findet sich von dieser hier angeführten Abhandlung in dem jährlichen Berichte von den Verhandlungen der Königl. Gesellsch. der Wissensch. in London: „Im December 1814 ist in der Königl. Societät eine Abhandlung des Dr. Brewster in Edinburg vorgelesen worden: *Ueber die Entpolarisirung des Lichts durch verschiedene Körper*. Er giebt zuerst ein langes Verzeichniß von thierischen, vegetabilischen und mineralischen Körpern, welche die Eigenschaft haben, das Licht zu entpolarisiren; dann ein Verzeichniß der Körper, welche diese Eigenschaft nicht besitzen; und zuletzt seine Theorie der Entpolarisirung.

— Die Körper, welche fähig sind das Licht zu entpolarisiren, lassen sich unter sieben Klassen bringen: 1) Die, welche eine neutrale Axe haben und zwei Bilder hervorbringen; in Hinsicht ihrer ist die Theorie evident. 2) Die, welche eine neutrale Axe haben, aber nur Ein Bild hervorbringen, wohin die Haare gehören; Hr. Brewster nimmt an, dass in ihnen in der That zwei Bilder entstehen, aber in einander fallen. 3) Die Körper, welche keine entpolarisirende Axe haben, aber das Licht in allen Richtungen entpolarisiren, wie z. B. das arabische Gummi; diese denkt sich Hr. Brewster als aus übereinander liegenden Lagen bestehend, von denen jede eine eigene entpolarisirende Axe in einer andern Richtung als die andern hat, daher von ihnen das Licht in allen Richtungen entpolarisiert wird. 4) Die Körper, deren Verhalten sich dem nähert von Körpern mit einer neutralen Axe, wie z. B. Goldschläger-Häutchen, und 5) dem von Körpern mit einer entpolarisirenden Axe. 6) Die Körper, welche bei jeder Viertel-Umdrehung

zuweilen eine so regelmässige Struktur hat, daß sich in ihm mit Bestimmtheit neutrale und depolarisirende Axen zeigen. So oft mir ein interessantes Stück Bernstein vorkam, habe ich es in dieser Hinsicht untersucht, und da ich nunmehr fast alle Varietäten geprüft zu haben glaube, so darf ich hoffen, durch die Resultate, auf welche ich geführt worden bin, einiges Licht über den Ursprung und die Bildung dieses interessanten Körpers zu verbreiten.

1. Einige Arten von Bernstein haben eine solche polarisirende Struktur, daß sie sich mit unregelmässigen parallelen und farbigen Zonen zeigen, welche keine Veränderung leiden, wenn man die äussere Gestalt der Masse abändert. Die Axen dieser verschiedenen Zonen liegen in verschiedenen Richtungen, so daß einige der selben dunkel sind, wenn andere die Farben der ersten Ordnung geben, und umgekehrt. Daraus erhellt, daß die Axen

das Licht beinahe verschwinden machen, wie das Muskaten-Blütheu-Oehl, und 2) die, welche es bei jeder Achtel-Umdrehung ganz verschwinden machen, wie der Kalkspath, wenn das Licht seine kleine Axe durchschneidet. — Ein Aufsatz des Dr. Brewster, der in der Sitzung am 12. Januar 1815 vorgelesen wurde, betraf eine eigenthümliche Wirkung des Drucks auf die Polarisation des Lichts in durchsichtigen thierischen Körpern. Den ersten Versuch dieser Art stellte Hr. Brewster mit einem dünnen Täfelchen Gallert aus Kalbsfüßen an. Gleich anfangs äuferte der Druck keine Wirkung; als aber der Gallert allmählig immer fester wurde, entpolarisierte er das Licht zuerst in den Rändern, endlich in der ganzen Oberfläche. Dasselbe Resultat erhielt er mit einem Blättchen Haufenblase; wurde es gedrückt, so entpolarisierte es das Licht sogleich, und zeigte die complementaren Farben, welche den krystallisierten Körpern eigenthümlich sind.“ *Gib.*

dieser Zonen unter Winkeln von  $45^{\circ}$  gegen einander geneigt sind, und daß daher diese Struktur bei allmäßli-  
gem Erhärten des Bernsteins entstanden sey, und ihr  
Charakter folglich der Natur des Saftes entsprechen  
müsse, der sich um einen Kern in allmäßiger Folge ab-  
gesetzt hat. Die Gränzen dieser Zonen, oder die Li-  
nien in welchen sie aneinander stoßen, zeigen sich selbst  
bei gewöhnlichem Lichte, und können weder durch  
Hitze noch durch Druck hervorgebracht seyn. Einige  
dieser Stücke Bernstein zeigen verschiedene inflektirte  
Adern von ungleichen Graden der Durchsichtigkeit, wie  
der Agat, und in manchen Fällen steigen die Farben  
bis zum Grün und Roth der zweiten Ordnung. Die  
Streifen, welche die höchsten Tinten geben, sind im  
Ganzen gelber als die übrige Masse.

2. In einigen Stücken Bernstein von rektangula-  
rer Gestalt habe ich dieselbe polarisirende Struktur be-  
obachtet, welche sich in Glasplatten zeigt, die man all-  
mäßlig erhitzt und dann schnell erkaltet hat, nämlich  
eine negative zwischen zwei positiven Strukturen.  
Diese Struktur muß der Bernstein beim allmäßlichen  
Erhärten an seiner ganzen Oberfläche angenommen  
haben.

3. Ein aus einem Kugelchen (*bead*) ausgeschnit-  
tenes cylindrisches Stück Bernstein gab das schwarze  
Kreuz und die Farben genau so, wie ein cylindrisches  
Stück Glas, das bis zum Rothglühen erhitzt und dann  
schnell erkaltet worden ist, wie man sie in den Edinb.  
Transact. Vol. 8 Pl. 7, Fig. 70 abgebildet sieht. Dieses  
Stück war ungefähr  $\frac{1}{10}$  Zoll dick, und die höchste Far-  
be desselben war das Gelb der ersten Ordnung.

4. In einem Stück Bernstein von derselben Dicke als das vorhergehende, hatte die polarisirende Struktur eine Veränderung erlitten dadurch, daß man durch den Mittelpunkt desselben ein Loch gebohrt hatte; und in sehr vielen andern Stücken fand ich, daß bei Veränderung ihrer Gestalt die polarisirende Struktur sich veränderte, doch nicht so sehr als in Platten kry-stallifirten Glases. In einigen Stücken entsteht eine negative Struktur rund um die Durchbohrung, wie bei Glasröhren \*).

5. Längs der Axe eines schönen, Insekten einschließenden Stalaktiten von Bernstein habe ich die merkwürdige Struktur gefunden, welche im Quarze vorkommt, und die Erscheinung der Kreis-Polarisation hervorbringt, wobei die Farben in der Skale herabgehen, wenn das zerlegende Prisma von Rechts nach Linke gedreht wird. Dieser Stalaktit war 1½ Zoll lang, hatte ungefähr 1 Zoll im Durchmesser, und polarisierte nicht die gewöhnlichen Farben über das Gelb der ersten Ordnung hinaus.

6. Einige Stücke Bernstein besaßen die polarisirende Struktur nicht im geringsten Grade, und gleichen hierin dem Kopal, dem Galbanum, dem Gum. Juniper und dem Mastix. Alle Stücke dieser Art müssen sich äußerst langsam und auf eine so gleichförmige Weise erhärtet haben, daß die Erhärtung im Innern eben so schnell als an der äußern Oberfläche der Masse vor sich ging.

7. Die polarisirende Struktur kann in jedem Stücke Bernstein verändert, oder demselben eine neue po-

\* ) *Edinb. Trans. Vol. 8. p. 362.*

larifirende Struktur mitgetheilt werden durch Hitze und durch mechanisches Drücken oder Dilatiren.

8. In Stücken Bernstein, welche voll Luftblasen waren, wurde durch den Druck der in ihnen eingeschlossenen Luft eine polarisirende Struktur rund um die Blasen hervorgebracht, welche sich durch vier kleine Sektoren polarisierten Lichtes zu erkennen gab.

Diese Beobachtungen setzen es, wie mich dünkt, außer allem Zweifel, dass der Bernstein ein erhärteter Pflanzenstaft ist, und dass die Spuren eines regelmässigen Gefüges, welche sich beim Einwirken des Bernsteins auf das Licht äussern, nicht Wirkungen der gewöhnlichen Gesetze der Krystallisation sind, durch welche der Honigstein gebildet worden ist, sondern von denselben Ursachen herrühren, welche Einfluss auf die mechanische Beschaffenheit des Arabischen Gummi und anderer Arten von Gummi haben, welche bekanntlich durch successives Absetzen und Erhärten von Pflanzenstäften sich bilden.

Edinburg den 18. Februar 1820.

es ist durch solche Inductionen nicht zu erkennen,  
dass es zwischen den beiden Zuständen welche durch die  
zweite Induction bestimmt sind, eine Abhängigkeit besteht.  
**IV.**  
*Eine neue physikalische Eigenschaft, welche Glas-*  
*streifen zeigen, während sie Längen-Schwingun-*  
*gen machen;*

*aufgefunden von*

**Herrn Biot in Paris.**

*Frei übersetzt von Gilbert.*

Seitdem wir durch Anwendungen des Calculs auf die Physik, so manche wesentliche Beziehung zwischen entfernt scheinenden Phänomenen kennen gelernt haben, gehören die innern Schwingungen der Körpertheilchen, welche unser Gehör wahrnimmt und mit großer Schärfe unter einander zu vergleichen vermag, zu einem der interessantesten Gegenstände physikalischer Forschung, weil die Natur dieser Schwingungen, das Verhältnis ihrer Geschwindigkeiten bei einerlei Abtheilung des schwingenden Körpers, und ihre andern physikalischen Eigenthümlichkeiten, sehr feine und sehr sichere Anzeigen der innern Beschaffenheit eines jeden Körpers sind. Schon hat sich der Nutzen dieser Art von Versuchen durch viele scharfsinnige Inductionen bewährt, die man auf sie gegründet hat; daher darf ich hoffen, dass eine neue Eigenschaft des schwingenden Zustandes, die ich wahrzunehmen Gelegenheit gehabt habe, die Physiker interessiren werde.

Mr. Savart, von dem die Akademie belehrende Untersuchungen über die Schwingungen der elastischen Körper erhalten hat, machte mich vor Kurzem mit mehreren neuen Versuchen bekannt, welche er mit einem 6 Fuß langen Glasstreifen angestellt hatte. Da nach seiner Schilderung die Schwingungen dieses Streifens eben so merkwürdig durch ihre Ausdehnung als durch die Leichtigkeit seyn sollten, mit der sie sich hervor bringen lassen, so kam ich auf den Gedanken, zu beobachten, ob nicht durch einen solchen Zustand innerlicher Bewegung die Theilchen des Glases in Lagen versetzt werden sollten, welche sie fähig machen, auf das polarisierte Licht nach Art der Körper zu wirken, deren Struktur zwar nicht ganz regelmässig, aber doch so beschaffen ist, daß zwischen den Theilchen derselben irgend eine gegenseitige Abhängigkeit bedingt ist; wie das zum Beispiel statt findet in Glas, das man zusammendrückt, oder das nach starkem Erhitzen schnell erkaltet worden. Das Glücken dieses Versuchs war um so interessanter, doch auch um so minder wahrscheinlich, als die entgegengesetzten Bewegungen jedes schwingenden Theilchens, so ausnehmend schnell abwechselten, daß die Verdichtungen und Verdünnungen, je nachdem der Längen-Ton des Streifens höher war, sieben bis acht Tausend Mal in einer Sekunde auf einander folgten. Ob eine solche überdem genau gleiche Entgegensetzung, irgend eine Veränderung in dem polarisierten Lichte mit hinlänglicher Dauer um wahrnehmbar zu seyn, hervor bringen werde, ließ sich nicht vorher bestimmen. An dem Barometer find solche abwechselnde Verdichtungen und Verdünnungen von Luft, die in tönenden Schwin-

gungen ist, nicht wahrzunehmen; und eben so wenig zeigen sich an dem Thermometer Spuren der Temperatur-Veränderungen, welche diese Abweichungen in der Dichtigkeit der Luft begleiten.

Hr. Savart hatte die Gefälligkeit, beim Anstellen des Versuchs mir selbst zu helfen. Ich bereitete einen dicken Bündel polarisierten Lichts, ließ ihn auf ein schwarzes so gestelltes Glas fallen, dass an demselben keine Zurückwerfung vor sich ging, und untersuchte nun den gegenwärtigen Zustand der Struktur des Glasstreifens, indem ich diesen Strahlenbündel durch ihn hindurch gehen ließ, und beobachtete, ob er ihm modificire. Es zeigten sich einige Spuren von Farben, welche denen der ersten farbigen Ringe in Newton's Tafel entsprachen, und durch ihre Anordnung (*disposition*) denen analog erschienen, welche man in Glasstreifen gewahr wird, die nach starkem Erhitzen plötzlich erkaltet sind. Sie waren am merkbarsten in der Mitte der Länge des Glasstreifens, man möchte das polarisierte Licht durch denselben nach der Dicke oder nach der Breite hindurch gehen lassen, und wurden zu beiden Seiten der Mitte schnell schwächer, so dass sie nach den Enden zu fast ganz fehlten. Ob diese Farben ihren Grund darin haben, dass etwas dicke Glastafeln, wenn man sie nicht mit einer außerordentlichen Vorsicht, vollkommen gleichmässig in dem Kühlofen hat abkühlen lassen, immer noch eine Art von Härtung besitzen, oder darin, dass die Glashäufchen durch die wiederholten Schwingungen, in welche sie schon versetzt worden waren, sich auf eine eigenthümliche Art an einander geordnet hatten, — darüber zu entscheiden unternehme ich nicht.

Doch, wie dem auch sey, es waren diese Spuren von Farben so schwach, daß, wenn der polarisierte Strahl durch den Glasstreifen nach dessen Dicke hindurch ging, welche ungefähr 7 Millimeter (3 Linien) betrug, man kaum eine schwache Veränderung in der fast erloschenen Reflexion an dem schwarzen Glase gewahr werden konnte, welches so gestellt war, daß er den polarisierten Lichtstrahl verschluckte. Hieß man dagegen den Glasstreifen in der Mitte fest, ließ den polarisierten Lichtbündel durch die eine Hälfte desselben nach der Dicke hindurchgehen, und strich die andere Hälfte des Streifens mit einem feuchten Lappen, so daß der Streifen in Längen Schwingungen gerieth; so sah man jedes Mal, wenn der Tangenten losbrach, einen hellen Blitz weißen Lichts auf der Oberfläche des absorbirenden schwarzen Glases glänzen; ein Beweis, daß in der Richtung der Polarisation eine Veränderung bewirkt worden war. Je voller und starker dieser Ton bei unveränderter Höhe war, desto heller glänzte das Licht, und so bald er gehört zu werden aufhörte, erschien das ganze absorbirende Glaswirthen dunkel, wie vorher; ein Zeichen, daß dann allmälich Polarisation wieder in ihrer ursprünglichen Richtung vor sich ging. Als wir den polarisierten Lichtbündel bei diesem Versuche durch die eine Hälfte des Glasstreifens nach der Breite, welche 50 Millim. (15 Linien) betrug, statt nach der Dicke hindurhliessen, erschienen sogleich die schmalen farbigen Linien, welche den ersten Ordnungen der farbigen Ringe analog sind, nach der Länge (*dans le sens de la longueur*) des Glasstreifens, modifizirten hier lebhaft die ursprünglichen farbigen Streifen, und gaben nicht mehr blos das blau-

liche Weise der ersten Ordnung; sondern gingen bis zur Ordnungsfarbe herab.

Wir haben die auf diese Weise erzeugten Wirkungen beobachtet bei den ersten *drei* Tönen, der dem Streifen zukommenden Folge von Tönen, welche, wie Hr. Savart schon früher gefunden hatte, waren: das 5-gestrichene *f*, das 6-gestrichene *f*, und das 7-gestrichene *c*, vorausgesetzt, dass man unter *C* das einer 8-füßigen ringdeckten Orgelpfeife versteht. Und dieses entspricht, der Länge des Streifens zu Folge, der von Chladni angegebenen Geschwindigkeit, mit der sich der Schall durch Glas fortpflanzt \*). Jede dieser drei Arten des Schwingens erzeugte die angegebenen ähnlichen Wirkungen in Hinsicht des Lichts, nur dass bei dem dritten Tone ein hellerer Blitz als bei den beiden ersten Tönen entstand, weil vielleicht die ihn erzeugenden Schwingungen regelmässiger und dauernder waren. Uebrigens wurde bei allen diesen Tönen im Abstande von ungefähr 1 Decimeter (3½ Zolly) von dem Ende des Glassstreifens, das Wiedererscheinen des Lichts sehr schwach, und an den Enden selbst erschien es gar nicht, oder so gut als gar nicht. An den Enden geht auch in der That beim Tönen keine merkbare Verdichtung und Verdünnung vor.

\*) Und eben so der Reihe von Tönen, welche Chladni für die

Längen-Schwingungen eines an beiden Enden freien Stabes angegeben hat, siehe *Gill*.

Die hier gezeigte empirische Methode ist sicherlich eine der einfachsten, um die Schwingungen eines Stabes zu untersuchen, und sie ist zweckmässig, wenn es darum geht, die Schwingungen eines Stabes zu erkennen, die nicht so stark sind, dass sie die Sicht beeinflussen.

## V.

*Ueber die zunehmende Stärke des Schalls in der Nacht;*

von Alexander von Humboldt.

(Eine Vorles. gehalt. am 13. März 1820 in d. Akad. d. Wiss. in Paris).<sup>\*)</sup>

Ueber viele Naturerscheinungen lassen sich genaue Messungen und direkte Versuche anstellen, einige aber sind mit fremden Umständen so verknüpft und es wirken bei ihnen der störenden Ursachen so viele mit ein, dass man sich blos auf Nachdenken und Analogie bei ihrer Erklärung beschränkt sieht. Zu der ersten Art gehört die von den Polen nach dem Aequator zu abnehmende Stärke der magnetischen Kräfte, die Veränderung der Temperatur der Luft, die Beschaffenheit ihrer Elektricität in den höhern Luftsichten, und so ferner. Beispiele der zweiten Art giebt alles, was mit dem ungesunden Zustand der Atmosphäre in Verbindung steht, alles, was in den höhern unzugänglichen Regionen des Luftkreises vorgeht, die Bildung der Wolken und des Hagels, das Bestehen bläschenartigen Dunstes in Temperaturen unter dem Frostpunkte, das Getöse des Donners, die Zunahme der Elasticität durch

<sup>\*)</sup> Nach einem einzelnen Abdruck aus den Ann. de Chim. et de Phys., den ich dem Verf. verdanke, frei überetzt von Gilb.

Wärme-Entwickelung bei derjenigen Verdichtung, welche in der Fortpflanzung des Schalls vor sich geht, und dergl. mehr. Als man in der Physik noch nicht die strenge Methode befolgte, der wir die grossen Entdeckungen des letzten Jahrhunderts verdanken, blieb alles, was sich nicht genau und unmittelbar messen ließ, ein Spiel gewagter und unbestimpter Hypothesen. Man bedachte damals nicht, dass sich durch ein genaues Erwägen jeder der störenden Ursachen, und durch Absondern dessen, was bei anscheinend verwickelten Phänomenen durch fremde Umstände bewirkt wird, auf dem Wege des Ausschließens von dem Bekannten zu dem Unbekannten gelangen lasse, und dass Naturgesetze nicht blos durch Betrachtungen, welche auf mathematischer Analyse beruhen, sondern auch nach der Analogie von Erfahrungen und direkten Messungen können aufgefunden werden.

Die Zunahme der Stärke des Schalls während der Nacht, der Gegenstand dieser Abhandlung, ist eine der Fragen, auf die man in unsern physikalischen Werken keine Antwort findet. Ich will versuchen, eine Erklärung dafür aus den neuesten Untersuchungen über die Theorie der Schallwellen abzuleiten; doch bevor ich von den Ursachen der Erscheinung rede, muss ich die Bedingungen, unter denen ich diese Erscheinung selbst betrachte, angeben.

Schon im Alterthume wusste man, dass der Schall während der Nacht an Stärke zunimmt. Es sprechen davon Aristoteles in seinen Problemen (*sect. 11, quæst. 5 §. 35*) und Plutarch in seinen Dialogen (*Sympoia. l. 8 c. 5*). Es versteht sich, dass hier blos von der zunehmenden Stärke des Schalls in der Nacht,

bei ruhiger, windloser Luft, und nicht von dem Einflusse des Windes auf die Stärke des Schalls die Rede ist.

Es hat mir geschienen, dass in der heissen Zone der Schall des Nachts in den Ebenen sich verhältnismässig mehr verstärkt, als auf dem Rücken der Andes in einer Höhe von 3000 Meter über dem Meere \*), und auch in den niedrigen Gegenden mitten im festen Lande mehr als auf offener See; Schätzungen, zu denen mich das Getöse zweier Vulkane, des *Guacamayo* und des *Cotopaxi*, verholfen hat. Ich hörte dasselbe Tags und Nachts, das des einen auf einer Bergebene (*plateau*) zwischen der Stadt *Quito* und der Maierei *Chillo*, das des andern auf der Südsee 10 franzöf. Meil. westlich von der Peruanischen Küste. Das Gebrüll (*bramidos*) der Vulkane der Cordilleren folgt auf einander in der Regel mit vieler Gleichförmigkeit von 5 zu 5 Minuten, ist von keinen über dem Rande des Kraters sichtbaren Explosionen begleitet, und gleicht bald ent-

\* ) Es versteht sich, dass hier blos von den verhältnismässigen Unterschieden der Stärke des Schalls Nachts und Tages, und nicht von der absoluten Stärke des Schalls, in den Ebenen und auf den Höhen die Rede ist. Für die Abnahme des Schalls mit Zunahme der Höhe in der Atmosphäre, hat man längst die mathematische Theorie, und Hr. Poisson ist durch sie selbst zu dem merkwürdigen Resultate geführt worden, dass, es möge der Schall sich von oben nach unten, oder von unten nach oben, lothrecht oder in schiefen Richtungen fortpflanzen, die Intensität desselben immer nur allein von der Dichtigkeit derjenigen Luftschicht abhängt, von der er ausgeht. (*Journ. de l'école polytechn.* t. 7. (1808) p. 328.) v. H.

fernem Donner, bald wiederholten Schüssen schweren Geschützes von grossem Kaliber. Es würde interessant seyn, in Ländern, wo der Boden den Winter über mit Schnee bedeckt ist, in der Nähe eines Wasserfalles zu untersuchen, ob nicht das nächtliche Zunehmen des Schalls im Winter geringer sey, als im Sommer wenn der Boden des Tags über durch die Sonnenstrahlen stark erhitzt worden ist.

In der Ebene um die Mission von Aturès hört man das Getöse der über 1 franz. Meile davon entfernten grossen Wasserfälle des Oronoco noch so laut, daß man sich in die Nähe der Brandung an einer felsigen Küste versetzt glaubt. Nachts ist dieses Getöse drei Mal stärker als während des Tags, und giebt diesen einsamen Orten einen unausprechlichen Reiz. Welches kann die Ursach dieser Zunahme an Stärke des Schalls in einer Einöde seyn, wo, wie es scheint, nichts das Schweigen der Natur unterbricht? Die Geschwindigkeit des Schalls nimmt, wenn die Temperatur kleiner wird, nicht zu, sondern ab. Die Stärke wird ~~g~~ inger bei widrigem Winde, in verdünnter Luft, und in den höhern Regionen des Luftkreises, wo die Theilchen der erzitternden Luft in jedem Schallstrahle minder dicht und elastisch sind; Trockenheit und Feuchtigkeit der Luft sind dagegen ohne Einfluß auf die Stärke des Schalls; im kohlensäuren Gas ist diese aber geringer als in Mengungen von Stickgas und Sauerstoffgas. Aus diesen Thatsachen, den einzigen, welche wir mit einiger Gewissheit kennen, läßt sich schwerlich jenes Phänomen erklären, welches wir auch in Europa in der Nähe jedes Wasserfalles wahrneh-

men, und das schon lange vor meiner Gegenwart in dem Dorfe Atures dem Missionair und den Indianern aufgefallen war. Die Temperatur ist dort  $3^{\circ}$  C. niedriger Nachts als Tags, und zugleich nimmt die sichtbare Feuchtigkeit des Nachts zu, und der Dunst, welcher den Wasserfall bedeckt, wird dichter. Ich habe aber schon bemerkt, daß der hygroskopische Zustand der Luft keinen Einfluß auf die Fortpflanzung des Schalls hat, und daß Erkaltung der Luft die Geschwindigkeit derselben vermindert.

Vielleicht glaubt man, in diesen menschenleeren Gegenden mache das Summen der Insekten, das Gezwitscher der Vögel, und das Rauschen der beim leisensten Winde sich bewegenden Blätter Tags über ein verwirrtes Getöse, das man bei seiner Einförmigkeit nicht wahrnehme, das aber das Ohr beständig fülle und dadurch die Intensität eines stärkeren Getöses vermindere; indes diese Verminderung während der Stille der Nacht nicht Statt finde, weil dann Insekten, Vogel und Luft ruhen. Aber dieser Grund, auch wenn man ihn überhaupt als gültig zugeben wollte, findet auf die Wälder am Orinoco keine Anwendung. Hier ist die Luft stets von einer unzählbaren Menge Moskitos erfüllt und das Summen der Insekten Nachts viel stärker als am Tage, und lässt Wind hier je sich spüren, so ist das nicht anders als nach Sonnen-Untergang der Fall.

Ich bin vielmehr der Meinung, daß die Gegenwart der Sonne auf die Fortpflanzung und die Stärke des Schalls durch die Hindernisse einwirkt, welche beiden die Luftströme verschiedener Dichtigkeit und die

partiellen Undulationen der Atmosphäre entgegensezten, welche durch ungleiche Erhitzung der verschiedenen Theile des Erdbodens hervorgebracht werden. In einer ruhigen Luft, sie sey trocken oder sey gleichförmig mit bläschenartigem Dunst vermengt, pflanzt sich die Schallwelle ohne Schwierigkeit fort. Zischen dagegen durch sie in mannigfaltigen Richtungen (*en tour sens*) kleine Ströme wärmerer Luft, so theilt sich jedes Mal da, wo die Dichtigkeit des Mittels sich plötzlich verändert, die Schallwelle in zwei Wellen, und es bilden sich partielle Echos, welche den Schall schwächen, weil eine der Wellen in sich selbst zurückläuft. Von solcher Theilung der Wellen hat Hr. Poisson kürzlich die Theorie mit dem ihm eigenen Scharfsinn gegeben \*). Meiner Meinung nach schwächt also nicht die fortschreitende Bewegung der Lufttheilchen von unten nach oben in dem Tags über aufsteigenden Luftströme, und in kleinen schief ansteigenden Luftströmen, durch *Stoß* die Fortpflanzung der Schallwellen. Ein Stoß gegen die Oberfläche einer Flüssigkeit würde um den Mittelpunkt des Stoßes Kreiswellen bilden, selbst wenn die Flüssigkeit in Bewegung ist; mehrere Arten Wellen können sich in der Luft wie im Wasser durchkreuzen, ohne sich in ihrem Verbreiten zu hindern, und kleine Bewegungen gehen über einander fort, (*de petits mouvements se superposent*); die wahre Ursach der geringern Intensität des Schalls am Tage scheint der Mangel an Homogenität zu seyn, der dann in dem

\* ) In einer Abhandlung, welche ich meinen Lesern in einem der folgenden Heften vorlegen werde. *Gilbert.*

elastischen Mittel herrscht. An allen Stellen eines ungleich erhitzen Bodens, wo kleine Luftstreifen von höherer Temperatur aufsteigen, findet eine plötzliche Unterbrechung der Dichtigkeit statt, und überall, wo Luftsichten von ungleicher Dichtigkeit mit einander in Berührung sind, theilen sich die Schallwellen, gerade so wie die Lichtstrahlen, wenn sie gebrochen werden, und bilden eine Art von Kimmung (*Mirage*). Bei den Schallwellen wie bei den Lichtwellen werden, wenn sie durch Mittel von ungleicher Dichtigkeit fortgehen, stets zugleich zwei Wirkungen hervorgebracht; Veränderung in der Richtung der Fortpflanzung, und Erlösichung (*extinction*) von Licht und von Schall. Die Zurückwerfung, welche bei jeder Brechung erfolgt, schwächt die Intensität des Lichts; eben so verursacht die Theilung der Schallwelle da, wo die Dichtigkeit der Luft sich plötzlich verändert, partielle Echos, und der Theil der Welle, welcher in sich selbst zurückläuft, bleibt bei sehr schwachem Schalle unserm Ohr unmerkbar.

Bei der Luftspiegelung (Kimmung, *Mirage*) mit doppelten Bildern, ist stets das Bild, welches durch Brechung zunächst am Boden entsteht, schwächer, als das direkt gesehene. Es können Luftsichten von sehr verschiedener Dichtigkeit so mit einander abwechseln, daß die ursprünglichen Richtungen des Lichtstrahls und des Schallstrahls dieselben bleiben, die Intensität des Lichts und des Schalls werden dann aber nichts desto weniger sehr geschwächt seyn. In der Nacht erkaltet die Oberfläche des Bodens; die mit Rasen oder mit Sand bedeckten Theile nehmen eine glei-

che Temperatur an, und es steigen nun nicht mehr Striche wärmerer Luft lothrecht oder schief aufwärts, nach mancherlei Richtungen in der kältern Luft. In einer mehr homogen gewordenen Flüssigkeit, pflanzt sich die Schallwelle mit minderer Schwierigkeit fort, und die Intensität des Schalles nimmt zu, weil der Theilungen der Schallwellen und der partiellen Echos weniger werden.

Um etwas Genaueres über die Ursach dieser Strömungen wärmerer Luft zu geben, welche Tags über von einem ungleich erwärmten Boden ansteigen, will ich aus dem historischen Berichte meiner Reise nach den Gegenden unter dem Aequator (t. 1 p. 164, 625, t. 2 p. 201, 283, 303, 376) einige Beobachtungen mittheilen, welche ich zwischen den Wendekreisen gemacht habe. In den Llanos oder Steppen von Venezuela hatte der Sand um 2 Uhr Nachmittags eine Hitze von  $52,5^{\circ}$ , einige Mal selbst von  $60^{\circ}$  C. ( $48^{\circ}$  R.), indess die Temperatur der Luft im Schatten eines Bombax  $36,2^{\circ}$ , und in der Sonne, 18 Zoll über dem Erdboden,  $42,8^{\circ}$  C. betrug. In der Nacht hatte der Sand nur noch eine Wärme von  $28^{\circ}$ , hatte also um mehr als  $24^{\circ}$  C. an Wärme verloren. Um die Wasserfälle des Oronoco ist die Erde mit Rasen bedeckt, und nimmt Tags über nur eine Wärme von  $30^{\circ}$  an, während die Luft  $26^{\circ}$  Wärme hat; aber der hier in bedeutender Ausdehnung anstehende Granit, erhitzte sich während dessen bis  $48^{\circ}$  C. Ich habe eine grosse Menge ähnlicher Beobachtungen in meinem Berichte von den Messungen und Beobachtungen bekannt gemacht, welche von mir über die Mirage zu Cumana zu eben der Zeit

find angestellt worden, als sich Dr. Wollaston mit diesem Gegenstande in England beschäftigte.

Ist die Ursach, welche ich für die nächtliche Zunahme des Schalls angebe, die wahre, so darf man sich nicht verwundern, daß diese Zunahme zwischen den Wendekreisen grösser im Innern des Landes als auf offenem Meere, und grösser in den Ebenen als auf dem Rücken der Cordilleren ist. Die Oberfläche der Meere um den Aequator wird gleichförmig von der Sonne erwärmt, und nicht bis über  $29^{\circ}$  C., indess die verschiedenfarbige, aus Materien von verschiedener wärmestrahlenden Kraft bestehende Oberfläche des festen Landes hier Temperaturen annimmt, die von  $30^{\circ}$  bis  $52^{\circ}$  C. reichen. In den tropischen Ländern bleibt allgemein die Erde während der Nacht wärmer als die Luft. In den gemässigten Zonen wird dagegen der Erdboden in ruhigen und hellen Nächten um 4 bis 5° C. kälter als die Luft, und es nimmt dann die Temperatur nicht vom Boden aufwärts ab, sondern anfangs zu, bis in Höhen von 50 bis 60 Fuß, daher manchmal die irdische Strahlenbrechung hier Nachts fast eben so stark als am Tage ist. Horizontale Luftsichten von verschiedener Dichtigkeit sind über einander immer vorhanden; aber die Streifen wärmerer Luft, welche durch die Atmosphäre in schiefer Richtung aufsteigen, sind Nachts seltner als am Tage. In dem unter dem Aequator liegenden Theile der Andes beträgt in 3000 Meter Höhe die mittlere Temperatur der Luft nur  $14^{\circ}$  C., und die Wärme-Ausstrahlung nach dem wolkenlosen Himmel, durch eine sehr trockene und

reine Luft hindurch, verhindert es, daß der Boden während Tags nicht bedeutend erwärmt wird.

Doch genug von solchen örtlichen Umständen. Es ist hinreichend, die nächtliche Verstärkung des Schalls aus der Theorie der Schallwellen und ihrer Theilung im Allgemeinen abgeleitet zu haben. Die ganze Erscheinung hat ihren Grund in eben dem Mangel an Homogenität der lothrechten Luftäulen in der Atmosphäre, welche (nach der sinnreichen Anwendung, die Arago von der Lehre von der Interferenz und Neutralisirung der Lichtstrahlen gemacht hat) die wahre Ursach des mehr oder minder starken Funkelns der Fixsterne ist. Man weiss überdem, daß die Fortpflanzung des Schalls merklich geändert wird, wenn man in einer an ihrem einen Ende verschlossene Röhre eine Lage Wasserstoffgas über eine Lage atmosphärischer Luft steigen läßt.

Wenn *Aristoteles* in seiner interessanten Schrift: *Problemata*, auf die Frage: „warum hört man den Schall besser während der Nacht?“ antwortet: „das kommt daher, weil es dann mehr Ruhe giebt, wegen der Abwesenheit des Heissesten, welche Abwesenheit alles ruhiger und leidender macht, indem die Sonne das Princip aller Bewegung ist:“ — \*) so scheint er die wahre Ursach geahnet zu haben. Ueberhaupt aber muß man die Menge richtiger, oft feiner Beobachtungen bewundern, welche dieses Werk des Philosophen von Stagira über den Thau, die Ursachen der Mirage, die Wärmeleitung der Metalle und der Asche, die Hö-

\*) *Arist. Opera omnia Ed. du Val. 1639 t. 2 p. 115—123.*

he der Wolken als Wirkung aufsteigender Strömmungen und dergl. mehr enthält, und wenn man dabei bedenkt, wie unvollkommen der Zustand der Naturlehre bei den Alten war, die in gänzlicher Unbekanntschaft mit der experimentalen Methode waren \*).

Die Bewohner der Alpen und der Andes halten eine ungewöhnliche Verstärkung des Schalls während ruhiger Nacht für ein sicheres Vorzeichen eintretender Veränderung der Witterung. „Es wird regnen, sagen sie, weil man das Rauschen der Ströme näher

\* ) Man sehe meine Samml. astron. Beobh. Th. I S. 127. Weder in Aristoxenes Buch von der Musik, noch in Seneca's *quaest. natur.*, noch bei Theophylactus Simocatta kommt die Frage vor, wohl aber bei Plutarch (Ed. Parif. 1624 t. 2 p. 721 D.) Der erste der mit einander Redenden, behauptet, die Kälte der Nacht figire und verdichte die Luft, und man höre den Schall am Tage schlecht, weil es weniger leere Räume gebe. Der zweite Redende verwirft diese leeren Räume und nimmt mit Anaxagoras an, während Tags setze die Sonne die Luft in eine zitternde und schlagende Bewegung, man höre am Tage schlecht, wegen des vielen Staubes, der dann in der Luft zische und murmele, in der Nacht aber höre die Erschütterung, und folglich auch das Zischen des Staubes auf. Doch müsse Anaxagoras darin berichtigt werden, daß man auf diesen Schall der kleinen Körperchen in der Erklärung Verzicht leiste, indem es hinreiche die Erschütterung und Bewegung derselben anzunehmen. Die Bewegung der Luft nehme von der Stimme immer etwas fort und entführe etwas von ihrer Stärke und Grösse. Der große Regierer und Heerführer am Himmel, die Sonne, setze alles, bis auf die kleinsten Lusttheilchen in Bewegung, und so bald er sich zeige, errege und bewege er alles.“ v. H.

hört.“ Herr Deluc hat dieses aus Veränderung des barometrischen Luftdrucks durch das Platzen einer grössern Menge von Luftblasen an der Oberfläche des Wassers zu erklären gesucht (Ueber die Atmosphäre §. 1031 Anm. b.); dieses ist aber eine gezwungene, wenig genügende Erklärung. Ohne mich auf eine andre einzulassen, begnüge ich mich, auf die Analogie dieses Vorzeichens mit dem einer mindern Extinktion des Lichtes aufmerksam zu machen. Die Bergbewohner kündigen eine Veränderung der Witterung an, wenn bei ruhiger Luft die Schneeberge plötzlich den Beobachter näher zu stehen scheinen, und ihre Umrisse gegen den blauen Himmel mit ungewöhnlicher Schärfe zeigen.“ Welche Beschaffenheit der Luft auch diese Erscheinungen veranlasse, immer ist es interessant, in ihnen eine neue Aehnlichkeit zwischen den Schallwellen und den Lichtwellen wahrzunehmen.

## VI.

*Beweis des allgemeinen Theorems des Hrn. De La Place, über die Geschwindigkeit des Schalls in verschiedenen Mitteln,*

von dem

Prof. TRALLEs, Secr. d. math. Kl. d. Ak. d. Wiss. in Berl.

Vor einigen Jahren machte Hr. de la Place folgendes von ihm gefundenes Theorem über die Geschwindigkeit des Schalls in den festen, tropfbaren-flüssigen und luftförmigen Körpern bekannt: „Es wird vorausgesetzt, man hebe durch Versuche die Größe bestimmt, bei *festen* Körpern, um welche ein horizontal liegender 1 Meter langer Stab sich verlängert, wenn er an dem einen Ende befestigt ist, und an dem andern Ende durch ein dem seinigen gleiches Gewicht nach der Länge gezogen wird; bei *flüssigen* Körpern aber die Größe, um welche eine horizontale 1 Meter lange Säule derselben, durch ein dem ihrigen gleiche Gewicht zusammengedrückt wird.“\*) Wenn man durch diese Verlängerung oder Verkürzung das Doppelte

\*) „Ich habe mich, sagte Hr. de la Place, in dem einen Monat später in der Pariser Akademie vorgelesenen Aufsätze (ebendas. S. 243) seitdem überzeugt, daß man nicht blos die lineare Raum - Verminderung, durch Compression, sondern die ganze Verminderung dieses [letztern] Raums in Ausschlag bringen müsse.“ Gilb.

der Zahl von Meter dividirt, welche ein schwerer Körper in der ersten (Sexagesimal-) Secunde durchfällt, so giebt die Quadratwurzel dieses Quotienten die Zahl von Metern, welche der Schall während 1 Sekunde in diesem Körper durchläuft.“ Der Auffatz steht in diesen Annalen Jahrg. 1817 St. 10, oder Bd. 57 S. 234; und auf ihn bezieht sich die folgende Auseinandersetzung des Hrn. Prof. Tralles, welche mir zwar erst jetzt, aber, wie alles, was von diesem ausgezeichneten Physiker herrührt, immer noch sehr erwünscht zukommt, da sie ein interessantes Theorem, das recht sehr der Erklärung bedurfte, auf eine eben so lichtvolle als einfache Weise erläutert und beweist. *Gilb.*

In dem kürzlich erschienenen 10. Heftes dieses Jahrgangs (1817) der Annalen der Phyfik findet sich ein vom Herrn de la Place angegebenes „*allgemeines Theorem* über die Geschwindigkeit des Schalls in verschiedenen Mitteln,“ aber ohne Beweis. Dieser lässt sich jedoch leicht aus dem, was man von der Geschwindigkeit des Schalls in der atmosphärischen Luft weiß, ableiten, und es dürfte Naturforschern angenehm seyn, diese Ableitung zu kennen und dadurch jenes allgemeine Theorem besser einzusehen.

Der Mathematiker sieht, wenn er die Geschwindigkeit des Schalls in der Luft untersucht, blos auf die Elasticität derselben; auf die besondere Natur der Luft als Materie, nimmt er gar keine Rücksicht. Das Resultat wird also für alle Materien gleichgültig, ja dasselbe seyn, und sich nur im absolut Numerischen, nach Maassgabe des verschiedenen Grades der Elasticität bei verschiedenen Materialien, unterscheiden. Das auffal-

lende im Theorem des Hrn. de la Place liegt nur darin, wie diese Theorie der Fortpflanzung des Schalls bei festen und flüssigen Körpern in Anwendung kommen könne, da bei diesen Körpern von der Elasticität gewöhnlich abstrahirt wird. Dass dieses aber nicht in jeder Hinsicht erlaubt sey, giebt die Erfahrung eben dadurch zu erkennen, dass der Schall sich durch feste Körper nicht augenblicklich fortpflanzt; es muss mithin in den Theilen eines solchen Körpers die Materie, eben so wie in den elastischen Flüssigkeiten, ihre Dichtigkeit an verschiedenen Stellen successiv ändern. Auch geben die Raum-Veränderungen der Körper durch Wärme, die Gestalt-Aenderung derselben durch Biegung und Rücktritt nach aufgehobener Kraft in ihre erste Gestalt, hinlänglich zu erkennen, dass die Theile eines festen Körpers gegen einander beweglich sind, und dass diese Körper sich nicht so wohl durch eine absolute Starrheit von den flüssigen und flüssig - elastischen Materien, als vielmehr dadurch unterscheiden, dass in ihnen nicht so leicht wie in diesen, eine veränderte Ordnung der Theile in Beziehung auf den sie begrenzenden Raum, Statt findet.

Es ist die Geschwindigkeit des Schalls in der Luft, d. h. der Weg, den derselbe in einer Zeitsekunde zurücklegt, nach der reinen Theorie, in welcher die Elasticität der Luft durch ihre Verdichtung sich nicht verändernd angenommen wird,

$$= \sqrt{Hg},$$

wenn *H* die Höhe bedeutet, welche die Atmosphäre haben würde, wenn sie ihre Elasticität verlöre, und in eine blosse Flüssigkeit von der Dichtigkeit, welche sie an der Erdoberfläche hat, verwandelt würde; *g* aber

die Geschwindigkeit bedeutet, welche ein frei fallender Körper nach Verfluss einer Zeitsekunde annimmt \*).

Diese Grösse  $H$  aber wird sich durch folgende Hülfe-Vorstellung leicht bestimmen lassen. Wir wollen uns 1 Kubikfuß der untersten Luft im elastischen Zustande, unter dem der Höhe  $H$  entsprechenden Drucke denken, und nun annehmen, es drücke auf sie außer der  $H$  Fuß hohen blos flüssigen, nicht elastischen Luft, noch ein Kubikfuß Luft blos durch sein Gewicht. Dies wäre eben so viel, als ob die blos flüssige Luftsäule von gleichförmiger Dichtigkeit, welche über sie stünde, um einen Fuß höher, und gleich  $H+1$  Fuß würde.

Dadurch aber müste in Folge des Gesetzes der Elasticität, die Luft in einen geringern Raum zusammengedrückt werden, und nur einen Raum von  $1-E$  Kubikfuß einnehmen, so dass seyn müste

$$\frac{1-E}{1} = \frac{H}{H+1}, \text{ oder } (1-E)(H+1) = H.$$

Hieraus folgt  $H = \frac{1-E}{E} = \frac{1}{E} - 1;$

wofür man, wenn  $E$  sehr klein ist, setzen kann,

$$H = \frac{1}{E}.$$

Wohl zu bemerken: es ist  $E$  der kubische Raum überhaupt, um welchen sich die elastische Masse durch eine ihr am Gewicht gleiche Kraft zusammendrücken lässt.

\* Das Doppelte des Fallraums in der ersten Sekunde von der Ruhe ab, betragend zu Paris 9,8088 Meter. Gilb.

Setzt man diesen Werth von  $H$  in die Formel für die Geschwindigkeit des Schalles, so wird dieselbe

$$= \sqrt{\frac{g}{E}}$$

und drückt nun das Theorem aus, wie es Hr. de la Place ausspricht. Und es ist klar, dass es mathematisch für alle Körper gilt, welche man physisch in Beziehung auf den Schall der Luft sich ähnlich verhaltend annimmt. Und es ist zugleich ganz klar, dass Hr. de la Place seinen ersten Auspruch, dass man für  $E$  die Linear-Aenderung der Ausdehnung oder Contraktion der Masse durch eine Kraft gleich ihrem Gewicht nehmen solle, mit Recht dahin verbessert hat, dass es die *körperliche Aenderung* seyn müsse \*).

- \* ) Hr. Markis de la Place gibt an dem angef. Orte zwei Beispiele der Anwendung seines allgemeinen Theorems. Nach Versuchen Canton's wird *reines Wasser* bei 0,76 Meter Barometerstand und 10° C. Wärme durch den Druck der Atmosphäre in seinem Raume um 0,0000425 vermindert; folglich eine Wassersäule von 1 Fuß Höhe durch das Gewicht einer gleich hohen Wassersäule nur um  $\frac{1}{75,32}$  dieser Grösse, in so fern man den Druck der Atmosphäre mit Hrn. de la Place (unstreitig bei obigen Barometer- und Thermometer-ständen) dem einer Wassersäule von 10,325 Meter Höhe gleich setzt. Da folglich Wasser durch den Druck eines dem feinigen gleichen Gewichts um 0,00004116 in seinem Raume vermindert wird, so haben wir nach Hrn. de la Places Theorem die Geschwindigkeit, mit der sich der Schall durch Wasser von 10° C. Wärme fortpflanzt,  $= r \frac{9,808}{0,00004116} = 1543,7$  Meter. —

Bei festen Körpern lässt sich die Elasticität nicht durch Wirkungen im Zusammendrücken, wohl aber durch den Widerstand messen, den der Körper leistet, wenn man seinen Raum

Es ist  $\sqrt{2} Hg$  die Geschwindigkeit, welche ein Körper erlangt, der von der Höhe  $H$  herabfällt, oder diejenige, mit welcher die Luft, wenn sie durchgehends einerlei Dichte hätte, und also ohne Elasticität wie Wasser gedacht würde, aus einem mit der gleich dichten Atmosphäre gleich hohen Gefäß, aus einer Oeffnung an der Erde, in den leeren Raum austreten würde. Also hat man das Verhältniß der Schall-Geschwindigkeit zu derjenigen, mit welcher die Luft einen leeren Raum zu erfüllen strebt, wie

$\sqrt{Hg} : \sqrt{2 Hg}$ , d. i. wie  $1 : \sqrt{2}$ ;  
oder der Schall hat die Geschwindigkeit eines Körpers, der aus der halben Höhe der gleich dichten Atmosphäre auf die Erde fällt.

Tralles.

der Länge nach zu erweisen strebt. Und da er hierbei nur nach einer Dimension Widerstand leistet, so kommt nur seine Raum-Vermehrung nach der Länge in Anschlag, in so fern sein Raum nach den beiden andern Dimensionen dadurch nicht verändert wird. Da nun Borda gefunden hat, daß ein 37 Ugen wiegendes und  $1\frac{1}{2}$  Fuß langes messingenes Lineal, durch ein Gewicht von 24 Pfund um 0,0000575 Tösen verlängert wurde, also bei 1 Meter Länge durch die Wirkung seines eigenen Gewichts um 0,00000077379 Meter verlängert worden wäre, so ergiebt sich die Geschwindigkeit, womit sich der Schall durch Messing fortpflanzt,

$$= r \frac{9.808}{0,0000007739} = 3560,4 \text{ Meter.}$$

Aus der Höhe des Tons der Längen-Schwingungen in Messing, hatte sie Chladni = 3596,58 Meter bestimmt. Cib.

## VII.

*Einiges allgemein Interessantes  
aus der HH. Configliachi, Prof. der Phys., und  
Dr. Mauro Rusconi, öffentl. Repet. der Physiol.  
auf der Univerf. zu Pavia,  
Monographie des Proteus anguinus aus Krain\*);*

Übertragen im Auszuge aus Hrn. Pictet's Bibl. univers.

Von einer gemeinschaftlichen Arbeit! dieser beiden Männer liess sich viel erwarten; was sie liefern, übertrifft unsere Erwartung; den fast neuen Gegenstand haben sie als Meister erschöpft.

Laurenti hat zuerst in seinem Werke *Synopsis Reptilium* 1768, des *Proteus anguinus* gedacht. Viel mehr im Einzelnen beschrieb ihn Scopoli in seinem *Annus quintus histor. nat.* 1772. Linné, Herman und Schneider begnügten sich mit der Beschreibung des Aeussern des Thiers; erst von Schreiber's in Wien nahm das anatomische Messer zu Hülfe, um sich über das viele Räthselhafte in demselben zu belehren, und erst Cuvier hat es überzeugend dargethan, dass der Proteus keine Larve, sondern ein vollkommenes Thier ist, welches Rudolphi in Berlin bestätig-

\* ) *Del Proteo anguino — — — Pavia 1819,* größtes Quartformat mit meisterhaften farbigen Kupfertafeln.

*Annal. d. Physiol.* B. 65. St. 1. J. 1820. St. 5.

te. Schreiber's und Cuvier hatten aber nur in Wein-geist ansgehobene Exemplare zum Zerlegen, an denen sich die feinen Organe des Athmens und des Blutum-laufs nicht entdecken lassen. Unsern Verfassern standen mehrere lebende *Protēus* zu Gebote, und sie hatten hinlängliche Zeit gehabt, die Lebensart dieser Thiere zu studiren, bevor sie sie dem Skalpel des Dr. Rus-coni übergaben, um die sonderbaren Eigenthümlichkeiten der Organisation derselben in ein helleres Licht zu setzen.

*Erfles Kapitel.* Man hat bis jetzt den *Proteus angui-nus* allein in Krain, in dem Wasser einiger Höhlen, und vorzüglich in einer derselben gefunden. Der Boden be-steht in diesem Theile Krains aus Kalkstein, und ihn durchdringen, glauben die Verfasser, in allen Richtungen unterirdische, nach außen offene Kanäle, von ver-schiedenen Grössen, von denen einige wie Kunstwerke ansehen; und die meisten stillstehendes oder fließendes Wasser enthalten. Die bekannten Werke Valvasor's, Hacquet's und Gruber's enthalten dazu die Belege \*). Die beiden merkwürdigsten Höhlen sind

\*) In einem Schreiben eines Abbe De Berini zu Ronchi di Monfalconi vom 17. Nov. 1819, das in demselben Stücke der *Bibl. univ.* abgedruckt ist, heisst es unter andern: „Man sagt, der berühmte Cirknitzer See, den Tasso so gut beschrie-been hat, hänge mit dem Timavo unter der Erde zusammen; aber nie ist Spreu, welche man in den See geworfen, an der Quelle des Timavo wieder zum Vorschein gekommen. Dage-gen ist der See im Winter voll grosser Fische, die durch unterirdisch Kanäle aus andern Seen hinein gelangen, und die man nicht in dem Timavo findet, der nur Fische hat, die aus dem nahen Meere in ihn hinauf steigen. Der *Proteus anguinu*s

nahe bei dem Dorfe *Adelsberg*, zwischen *Triest* und *Laybach*; die eine wird die *Adelsberger Grotte*, die andere  $\frac{1}{2}$  Stunde von ihr entfernte, die *Magdalenen-Grotte* genannt. Vorzüglich in dieser letztern, fangen die Einwohner des Orts den Proteus.

Hr. Configliachi hat diese Höhle am 2. August 1816 besucht. Nach der umständlichen Beschreibung welche er von ihr giebt, gleicht sie ganz den im Flötzkalk anderer Gegenden vorkommenden, durch Einschlüsse im Innern gebildeten Höhlen; er fand enge und gewundene Schluchten, grosse mit Tropfstein und glänzenden Krystallisationen ausgeschmückte Weitungen, von deren Decke Wasser trüpfelte, hier und da Abgründe, und ungefähr 100 Fuß vom Eingang einen Teich, von unlängst gefallenem Regen gebildet, welcher ihn tiefer einzudringen verhinderte und ohne welchen man, nach Aussage der Führer, noch etwa 30 Fuß weiter hätte gelangen können. Die Führer hatten sich mit Fackeln und mit Netzen zum Fischen versehen, welche über einen Reif gespannt und an einem Stab befestigt waren; es war aber nur gerade ein einziger Proteus am Boden des Teichs zu entdecken, und dieser entkam, weil das Wasser durch den Reif

*Laurentius* aus der Adelsberger Höhle, der als ein zugleich mit Lungen und mit Kiemen versehenes Thier, das Verbindungsglied der Reptilien mit den Fischen ausmacht, [vgl. S. 62] scheint den Alten nicht ganz unbekannt gewesen zu seyn; denn Theophrast spricht von Fischen, die, wenn der Euphrat sich zurückziehe, Höhlen, welche voll Wasser bleiben, bewohnen, und aus ihnen hervor kommen, um Nahrung zu suchen. Sind dieses keine Proteus, so müssen sie wenigstens zu demselben Geschlecht gehören" (¶). Gilb.

getrübt worden war. Das Wasser hatte in dieser Höhle eine Temperatur von  $9\frac{1}{2}$ ° und die Luft von 10° R., während die Temperatur der äussern Luft 12° R. betrug. Die specifische Schwere des Wassers in dem kleinen Teiche war 1,015.

Das Besuchen dieser Höhle ist nicht ohne alle Gefahr, auch abgesehen davon, dass man auf dem nassen Boden leicht ausgleiten und in die rechts und links befindlichen Abstürze fallen kann; dieses beweist die folgende Erzählung: „Während wir, sagen die Verfasser, am Rande des Teiches standen und uns bemühten einen Proteus zu entdecken, hörten wir plötzlich ein dumpfes Getöse über uns, als wenn ein Trupp Reiterei über dem Gewölbe galoppirte. Durch dieses sonderbare Geroll stutzig gemacht, befragten wir darüber unsere Führer, sie schienen aber vor Schrecken wie erstarrt zu seyn. Nachdem es einige Augenblicke aufgehört hatte, begann das Getöse von neuem, schien aber weiter entfernt zu seyn und wir wurden daher ruhiger; endlich hörte es ganz auf. Was die Ursach desselben betrifft, so kamen unsere Führer und wir nach einiger Ueberlegung auf die Erklärung, dass sich ein Wasserbehälter im oberen Theile der Höhle plötzlich müsse ausgeleert haben.“ Hätten wir uns auf dem Wege dieses Wassersturzes befunden, so würde unser Leben in Gefahr gewesen seyn.

Die häufigen Nachfragen von Naturforschern nach dem Proteus anguinus haben veranlaßt, dass von den Einwohnern von Adelsberg eine Art von Handel damit durch Krain und bis nach Triest getrieben wird, wo sie diese sogenannten *weissen Fischo* auf dem Markt für 2 bis 3 Franken das Stück feil bieten.

Im Allgemeinen gleicht der Proteus am meisten dem Wasser-Salamander. Sein Kopf von oben betrachtet, hat etwas von dem Kopfe eines Kalbes, und ist gegen 18 Linien lang, und an der breitesten Stelle  $6\frac{1}{2}$  L. breit. Die Gestalt seines Mäuse hat etwas Eigenthümliches; die Oberlippe ragt so weit über die Unterlippe herab, daß das Maul obdrin nur klein bleibt, wenn gleich die Kiefer weit geöffnet sind. Hinter dem Kopfe springen zu beiden Seiten astförmige, dem Hirschgeweih ähnliche Gebilde von lebhaft rother Farbe hervor; sie sind die Kiemen. Unmittelbar hinter ihnen befinden sich die beiden Vorderfüße, welche etwa  $8\frac{1}{2}$  Linie lang und im Verhältniß zum Körper sehr schlank sind, und sich mit 3 Zehen endigen. Die Hinterfüße haben nur 2 Zehen und stehen von den vorderen um  $4\frac{1}{2}$  Zoll ab; zwischen beiden ist der Körper des Proteus fast cylindrisch und ungefähr 5 Linien dick. Die bedeutende Länge derselben zwischen den Vorder- und Hinterfüßen ist mit dem ganzen Thiere in einem sonderbaren Misverhältniß, und beweist, daß die Füße dem Proteus mehr zum Kriechen als zum Gehen dienen. Der Schwanz ist glatt, steht lotrecht, läuft in eine Spitze aus und hat  $5\frac{1}{2}$  Zoll Länge. Die ganze Länge des Thiers beträgt 94 Zoll; doch sah Dr. Cottigliali auch kleinere und grössere von 4 bis 12 Zoll Länge; es sollen selbst 14 und mehr Zoll lange vorgekommen seyn. Der Erzherzog Johann von Oesterreich, ein Kenner und eifriger Freund der Naturwissenschaften, hat in dem Garten seines Wohnorts in Steiermark eine zum Aufenthalt dieser Thiere bestimmte Grotte mit einem kleinen Teiche bauen lassen, und darin einen

Proteus 8 Jahre lang erhalten; dieser war hier grösser geworden, als man sie gewöhnlich findet.

Rücken und Kopf des Proteus sind röthlich weiss; an den Seiten und vorzüglich gegen den Schwanz hin, geht diese Farbe ins Violette über. Der Bauch ist weiss, in der Gegend der Leber aber bläulich. Die Haut ist fast durchsichtig und klebrig wie die des Aals. Alle Farben des Thiers (vorzüglich die violette), werden dunkler, wenn man es der Einwirkung von Licht aussetzt.

Das Thier fürchtet offenbar das Licht und sucht immer die Dunkelheit. Die Augen desselben sind so klein und so fein von der Haut bedeckt, dass man an dem Vorhandenseyn dieses Organs gezweifelt hat. Es nährt sich von Wärmern und kleinen Muscheln, doch kann es auch erstaunend lange fasten; die Verff. haben einen Proteus über 2 Jahre ohne alle Nahrung lebend erhalten. Außer dem Wasser kann er nur 3 bis 4 Stunden lang leben, im Wasser aber lebt er besser als selbst die Fische, d. h. er bedarf seltener frisches Wasser als diese. Gewöhnlich hält sich der Proteus am Boden des Wassers auf; wie sie aber kommt er zuweilen an die Oberfläche, um Luft zu schöpfen, und diese giebt er durch die Kiemen mit einem Geräusche wieder von sich, das dem eines Hebers ähnlich ist, wenn er zu fließen anföhrt. Dieses Bedürfniss von Luft steht in geradem Verhältniss mit der Wärme und in umgekehrtem mit der Menge des Wassers. Eben so hängt die grössere oder geringere Entfaltung der Kiemen und die Intensität ihrer rothen Farbe, von der Temperatur des Wassers innerhalb gewisser Gränzen, ab;

denn in Wasser von mehr als 20° Wärme lebt der Proteus nicht lange.

Gehör- und Gesichtsinn des Protens sind außerordentlich stumpf; dafür sieht und fühlt er aber sehr fein, letzteres besonders zu beiden Seiten der Schnauze, wie Hr. Configliachi durch Beispiele darthut. Die Scheu des Thiers vor dem Lichte, glaubt er, sey mehr in der unangenehmen Einwirkung, welche das Licht auf die Haut des Thiers ausübt, als in einer unmittelbaren Wirkung auf die Augen desselben zu suchen. Bei Versuchen, die er mit Regenwürmern in einem dunkeln Zimmer anstellte, fand er, daß wenn sie sich zur Hälfte außerhalb der Erde des Gefäßes, in dem er sie erhielt, befanden, und er die Fensterladen geräuschlos öffnete, sie sich sogleich unter die Erde zurückzogen.

Ueber die Art, wie der Proteus sich fortpflanzt, belehrten Hrn. Configl. seine Beobachtungen nicht; er glaubt, es geschehe auf ähnliche Weise, wie beim Wasser-Salamander. Dieser legt seine Eier in Falten des *polygonum perfoliatum*, den Ohren, die man in den Blättern eines Buchs zu machen pflegt, ähnlich, welche er selbst bildet; das Proteus-Weibchen dagegen legt sie auf gerathewohl in den unterirdischen Teich, worin keine Pflanze vegetirt. Das von Bonnet am Wasser-Salamander nachgewiesene Vermögen, abgeschnittene Glieder nach und nach wieder zu erzeugen, besitzt der Proteus nicht.

Das zweite Kapitel enthält die meisterhafte Beschreibung des *Skeletts* des Protens, welche für Freunde der vergleichenden Anatomie von grossem Interesse ist; kein Skelett irgend eines Reptils läßt sich mit dem des

Proteus vergleichen; selbst die Aehnlichkeit desselben mit dem des Salamanders ist nur scheinbar, und verschwindet bei genauer Untersuchung. Der Schädel ist ganz sonderbar gebildet; man sieht daran weder Schlafgruben, noch Jochfortsätze, noch eine Spur von Augenhöhlen; er ist ganz platt und wie zerquetscht, und die Knochen desselben sind so durchsichtig und so dünn, daß man das Gehirn darunter erblickt. Vom Hinterhaupt an bis an das Ende des Schwanzes zählten die Verff. 59 Wirbel, die alle knöchern sind, mit Ausnahme des letztern, welcher knorpelig ist.

Hr. Configliachi hat vorzüglich genau an dem Thiere die Art, oder vielmehr die verschiedenen Arten, sich zu bewegen, studirt, indem er durch Herbeibringen eines Lichtes, welches die Proteus immer fliehen, sie zwang ihre natürliche Trägheit zu überwinden. Folgendes ist das Resultat, das er aus seinen Beobachtungen zieht. „Der Proteus, wenn er im Wasser ist, besitzt die wirklich sonderbare und bewundernswertliche Eigenschaft, sich bald wie ein Vierfüßer, bald wie eine Schlange, bald wie ein Fisch zu bewegen, indem seine Füße so schlank sind, und in einem solchen Missverhältniß mit dem übrigen Körper stehen, daß sie dem Thiere mehr zufällig beigegeben, als ihm zum Leben wesentlich zu seyn scheinen.“

Das vierte Kapitel handelt von den Organen der Verdauung. Der Magen des Proteus ist ohne Kurvatur und gleicht eher einer Erweiterung der Gedärme als einem besondern Organ. Die Gedärme sind sehr dünn und durchsichtig, und angefüllt oder leer, je nachdem man das Thier während des Sommers oder im Winter gefangen hat. Die Verfasser haben sich viel

Mühle gegeben, den Grund der Verschiedenheit der Meinungen Schreiber's und Cuvier's über die Gestaltung des ganzen Darmkanals aufzufinden; nach ersterem soll er sich in Windungen verlängen, nach letzterm sich fast in gerader Richtung vom Munde zum After erstrecken. Beide haben Recht. In dem lebenden oder eben abgestorbenen noch nicht in Spiritus gesetzten Thiere, sieht man die gewöhnlichen Windungen; im Weingeiste findet eine krampfartige Zusammenziehung statt, welche den Darinkanal gerade reckt, und in dieser Gestalt bleibt er; sie muss finden, wer im Spiritus gesetzte Porteuse zergliedert. In dem Darmsystem der Frösche und Salamander findet ein solches zufälliges Zusammenziehen nicht statt, und man würde sich daher irren, wenn man hier nach der Analogie, und nicht nach unmittelbaren Beobachtungen schließen wollte.

Das fünfte Kapitel, welches von den Organen des Blutumlaufs im Proteus handelt, ist eine der gründlichsten, und erläutert durch die vortrefflichen Kupfer, erschöpft es den schwierigen Gegenstand völlig. Um einen Begriff von der Gabe der Verfasser zu beschreiben, sind um eine Idee von einem der sonderbarsten Organe des Blutumlaufs in dem Proteus zu geben, siehe hier eine wörtliche Uebersetzung der Beschreibung der gar sonderbar gestalteten *Kiemen*, welche hinter dem Kopfe des Thieres gleich einer Vegetation hervortreten. „Die 3 Arterien, (sagen die Verfasser,) welche zur Bildung der Kiemen bestimmt sind, und von welchen die erste aus der gemeinschaftlichen Kopfschlagader, die beiden andern aus der Aorta entspringen, entfernen sich unmittelbar nach ihrem

Ursprung, von ihren Bögen (*archetti*), und treten aus dem Kopfe hervor; und sogleich nach ihrem Austritt zertheilen sie sich in Äste, welche sich wieder in kleinere Zweige zertheilen, und aus denen noch kleinere hervorgehen, so dass die 3 Kiemen jeder Seite vollkommen 5 kleinen Pflanzen gleichen, welche ihre Wurzeln an der Grundfläche des Hinterhaupts haben, und ein blätterreiches Dickig bilden. Dieses blättrige Ansehen giebt ihnen die Membran, welche das ganze Gesamtsystem bis in seine letzten Verzweigungen zwischen ihre beiden dünnen Platten einschliesst.“

„Um sich den Bau dieses Organs deutlich vorzustellen, muss man sich eine kleine Pflanze denken, deren Blätter sämmtlich herab hängen, und nur am untern Theile ihrer Oberfläche an die Zweige befestigt sind, und zwar so, dass die obere Fläche eines Blattes immer der untern Fläche des benachbarten zugekehrt ist. Diese Blättchen muss man sich ferner ungefieilt, und nicht wie die gewöhnlichen Blätter nur mit einer Hauptrippe in der Mitte, sondern mit zwei die Ränder bildenden Hauptrippen denken, welche mit einander in Gemeinschaft stehen durch eine unbefestigte Menge von Verlustelungen, die von der einen ausgehend, zu der andern gelangen, nachdem sie sich über das ganze Blatt hingeschlängelt haben. Alle diese Rippen und Rippchen sind kleine Kanäle; jeder der Zweige aber, auf welchen die Blätter sitzen, besteht aus zwei kleinen Röhren, die von einer gemeinschaftlichen Hülle eingeschlossen sind, und aus deren einer alle Rippen, die auf dem linken Rande des Blattes hinlaufen, und aus der andern alle, welche die Ränder der Blätter an der rechten Seite ausmachen, ihren Ursprung nehmen.“

Die eine der beiden Röhren jedes Zweiges geht aus der Kiemen-Arterie ab, die andere ergießt sich in die Kiemen-Vene; und die gemeinschaftliche Hülle der Aestichen (oder das Oberhäutchen jedes Blatts), zwischen dessen Platten die schlängelnden Gefäße hinzulaufen, ist die Haut. Denkt man sich nun noch mehrere Fasern in einen Ast, und mehrere jener Rippen in einen Stamm vereinigt, so hat man einen klaren Begriff von der Organisation dieser Kiemen, und von der Art, wie das Blut der Kiemen-Arterie aus dem Stamme in die immer weiter und weiter zerteilten Zweige, und so von dem einen Rande jedes Blatts zu dem andern gelangt. Dieser andere Rand nimmt es wieder auf, und führt es von Gefäß zu Gefäß endlich in die Kiemen-Vene zurück; und in diesem zurückführenden Systeme nehmen die Durchmesser der Gefäße immer mehr in eben dem Verhältniß zu, wie sie in dem zuführenden System nach und nach abnehmen.

Mit der hier ausgezogenen Stelle endigt sich die Beschreibung des arteriellen Theils des Kreislaufs im Protens. Das System der Venen wird von den Verfassern mit nicht weniger Genauigkeit und Scharfsinn beschrieben.

Zuletzt ziehen sie noch eine Parallelie in Beziehung auf den Blutumlauf zwischen dem Protens und zwischen den Larven des Salamanders und des Frosches, über welche Hr. Rusconi eine besondere Arbeit bekannt gemacht hat, aus der man einen Auszug in der *Bibl. univ.* Nov. 1819 findet. Das Resultat dieser Parallelie ist: „Dass im Protens, so wie in diesen beiden Arten von Larven, der Kiemen-Kreislauf nur ein all-

quoten (oder anderer Bruch -) Theil des allgemeinen Kreislaufs ist.“

Die Verfasser haben mit vieler Aufmerksamkeit die *Blutkugelchen* des Proteus untersucht. Sie finden sie elliptisch gestaltet, wie die der Viper, der Schildkröte, des Frosches und des Wasser-Salamanders; aber mehr als doppelt so gross als die dieser Thiere, und überhaupt grösser als die Blutkugelchen aller andern Reptilien, welche sie unter dem Mikroskoppe untersucht haben, und zwar nicht bloß im Zustand der Larven, sondern auch in dem des völlig ausgebildeten Thiers. Mit denen des Rochens, welche Hewson als die grössten bisher beobachteten angibt, konnten sie sie zwar nicht unmittelbar vergleichen, nach den Abbildungen aber zu urtheilen, welche sich von diesen in Hewson's Werke finden, sind die Blutkugelchen des Proteus eben so gross als die des Rochens; eine Bemerkung, in der, wie sie anführen, Rudolphi ihnen schon vorangegangen war.

Wahrscheinlich sind die Organe des Kiemens-Kreislaufs nicht die einzigen, welche dem Proteus zum Atmungs-Processe dienen; denn man findet in ihm zwei Bläschen, die den Lungen des Wasser-Salamanders ganz ähnlich sind. Die Verfasser beschreiben im grössten Detaile den Theil der Organisation, welcher in Beziehung mit diesen Bläschen steht, die sonderbar, nämlich weit mehr in der Bauchhöhle als in der Brust liegen. Eben so wenig als über den Nutzen dieser Bläschen konnten sie sich über Geschlechts-Funktion des Proteus unterrichten. Die Oviducte, welche nach Cuvier sehr lang sind und viele Krümmungen bilden,

wie beim Salamander, fanden die Verfasser gestreckt und weit länger im frisch getödteten Thiere, als in einem in Weingeist aufbewahrten.

Der beschreibende anatomische Theil endet im neunten Kapitel mit einer genauen Darstellung der Sinnorgane. Das Gehirn des Proteus gleicht sehr dem des Wasser-Salamanders. Die Augen sind von der Haut so bedeckt, daß man diese ganz wegnehmen muß, um sie wahrzunehmen; sie sind in eine knöcherne Höhle eingeschlossen, und man findet an ihnen weder Bewegungs-Muskeln noch einen Sehnerven, doch haben sie einen fast sphärischen Krystallkörper, und eine Sklerotika von schwärzlicher Farbe. Das Gehörorgan ist in eine große Höhle eingeschlossen, die sich in den Schädelknochen befindet, aber weder Trommelfell noch Paukenhöhle sind zu entdecken. Die große Höhle hat ein ovales Fenster, welches von einer kleinen Knochenplatte, die man mit einer Nadelspitze hinwegheben kann, verschlossen ist. — Ist es erlaubt aus dem Ansehen des Sinnorgans auf die Vollkommenheit eines Sinnes zu schließen, so muß der Proteus einen außerordentlich feinen Geruch haben, wegen der beträchtlichen Entwicklung und Verbreitung der Geruchs-Nerven in den Nasenhöhlen; er nähert sich in dieser Hinsicht mehr gewissen Fischen, als den Reptilien.

Am Beschlusß der anatomischen Beschreibung, von deren Detail und Genauigkeit wir hier wenigstens einen Begriff geben wollten, beschäftigen sich die Verfasser, in einem besondern Kapitel, noch mit den beiden folgenden physiologischen Fragen: 1) Athmet der

Proteus durch Kiemen und Lungen zugleich? 2) Ist die *Sirena lacertina* eine Larve oder ein ausgebildetes Thier?

Die Antwort auf die erste Frage, bei der sie die vergleichende Anatomie zu Rathe ziehen, fällt verneinend aus. Die Verff. zeigen nämlich, dass der Proteus weder Lungen, noch den zum gewöhnlichen Respirationsakt nöthigen Mechanismus am Thorax hat<sup>\*)</sup>, dass er also nur die im Wasser enthaltene, nicht aber die atmosphärische Luft athme. „Wollte man, sagen sie, die veraltete Idee von einer Kette der Wesen wieder hervorholen, so würde der Proteus das Verbindungsglied zwischen den Reptilien und den Fischen seyn;“ allein das Organ, dessen Geschäft es ist, das Blut von Kohlenstoff zu befreien, ist weit weniger mächtig und kräftig im Proteus als in den Fischen.

Was die zweite Frage betrifft, so fanden die Verfasser bei ihrem anatomischen Zergliedern eine so grosse Aehnlichkeit der innern Struktur der *Sirena lacertina* mit dem Wasser-Salamander, dass sie sich überzeugt erklären, die erstere sey eben so wohl als der letztere ein unvollkommenes und Uebergangs-Thier, d. h. eine bloße Larve.

Wo die Verfasser von den beiden Luftbläschen, welche sie bei der Zergliederung des Proteus aufgefunden haben, reden, gestehen sie offen, dass der Nutzen

<sup>\*)</sup> In somma, nel Proteo non si vede alcuno di quegli ordigni, che natura ha messo in pratica con tanta follicitudine e mestria negli altri rettili, affinchè eglinno potessero avere e facile e comodo il respiro.

derselben, wie auch der Nutzen der Schwimmblase bei den Fischen überhaupt zu den zahlreichen noch aufzulösenden Problemen der thierischen Physik gehöre“ und versprechen, sich mit diesem Gegenstände ferner zu beschäftigen. Alle Verehrer der höheren und echten Physiologie werden sie dringend auffordern, Untersuchungen fortzusetzen, welche über die dunkelsten Theile der Wissenschaft ein sicheres Licht verbreiten; denn die Beobachtung hat es angezündet, eine Kunst, die diese Gelehrten im höchsten Grade besitzen, so wie das Talent zu beschreiben, und das Feinsie der Organisation getreu darzustellen. Auf den 4 schönen kolorirten Kupfertafeln sind alle diese feinen Gegenstände vollkommen deutlich und anschaulich abgebildet; und in der Erklärung dieser Kupfertafeln, welche 10 Seiten, kleinen Drucks einnimmt, werden alle Organe noch ein Mal einzeln mit Hinweisung auf die Figuren beschrieben. Diese Trennung, welche den Text fließender macht und dem Erklären mehr Spielraum und Klarheit verstattet, scheint uns für alle Monographien, empfehlungswert zu seyn.

## VIII.

*Einige Bemerkungen, über Ausfliessen tropfbare-  
flüssiger Körper aus Haarröhrchen;*

von C. J. LEHOT, Brücken- und Wegebau-Ingen. \*)

Der Verf. führt folgende Thatsachen an, welche Du Buat in seinen Anfangsgründen der Hydraulik bekannt gemacht hat:

1. Es fliessen die tropfbaren Flüssigkeiten aus einem Gefässe, bei gleich hohem Stande in demselben, langsamer aus einem Haarröhrchen als aus einer Öffnung von gleichem Durchmesser aus, die in einer dünnen Platte angebracht ist.

2. Es gibt eine gewisse Druckhöhe, bei der aus einem lothrechten Röhrchen eine Geschwindigkeit entsteht, welche dieselbe bleibt, wenn man die Röhre verlängert, aber zunimmt, wenn man sie verkürzt.

3. Bei gleich hohem Stande und gleicher Temperatur der Flüssigkeiten fliest aus demselben Röhrchen ein Raum reines Wasser eher aus, als ein gleicher Raum Alkohol oder Salzwasser, aber nicht so schnell als ein gleicher Raum Quecksilber.

\*) Ausgezogen von ihm aus einer zu Paris 1819 bei Hocquet gedruckten Schrift: „*Observations sur l'écoulement des fluides,*“ in der *Bibl. univers.* 1820. Gilb.

4. Die zum Ausfliessen eines gegebenen Raums Wasser aus demselben Haarröhrchen und bei gleich hohem Wasserstande nöthige Zeit ist desto kürzer, je höher die Temperatur dieses Wassers ist.

Der Verfasser glaubt, der Grund, warum unter übrigens gleichen Umständen das Ausfliessen aus einem Haarröhrchen langsamer als aus einer Oeffnung in einer dünnen Platte vor sich geht, sey derselbe, der das Ausfliessen aus langen Röhren von grossem Durchmesser im Vergleich mit dem aus einer Oeffnung in einer dünnen Platte verlangsamt; nämlich die Verminderung der Geschwindigkeit, welche die Theilchen der ersten Schicht durch ihre Adhäsion an den Wänden der Röhre erleiden, und durch die Cohäsion, welche zwischen je zwei nächsten Schichten der Flüssigkeit statt findet. Unter andern Thatlachen führt er als Beweise für diese gegenseitige Cohäsion der Theilchen einer Flüssigkeit eines an dem andern, die folgenden Erfahrungen an:

Nähert man einander die glatten Theile eines senkrecht und eines schief aufwärts springenden Wassersstrahls, so sieht man im Augenblicke, wenn sie mit einander in Berührung kommen, sich einen um den andern rollen, und hat der lotrecht springende Strahl einen viel grössern Durchmesser als der andere, so bildet dieser letztere um ihn eine Art von Schlangenlinie. Auch lässt sich aus einem in dem Boden eines Gefäßes, das man beständig voll erhält, angebrachten Haarröhrchen ein Ausfliessen in Tropfen von einer solchen Geschwindigkeit bewirken, dass, wenn das Ende des Röhrchens in Wasser getaucht und wieder her-

aus gezogen wird, es sich 15 bis 20 Millimeter (6 bis 9 Linien) von der Oberfläche des Wassers entfernen lässt, ohnedals der Strahl aufhört, zusammenhängend zu fließen; indes er nur einzelne Tropfen nach einander hervorbringen würde, wenn er nicht mit dem Wasser kommunicirte. Bekanntlich bleibt an dem untern Ende eines 3 bis 4 Millimeter dicken Glasstabes, den man aus einem Gefäß voll Wasser herauszieht, ein Wassertropfen hängen; lässt man nachdem dieses geschehen ist längs des Stabes ein Oehltröpfchen herabfließen, so hängt es sich unten an den Wassertropfen an, und wird hier durch seine Adhäsion mit dem Wasser schwebend erhalten. Oft gelingt es selbst, unter dem Oehl noch ein zweites Wassertropfchen anzubringen, und man hat dann eine Lage Oehl, welche zwischen zwei Lagen Wasser im Gleichgewichte ist.

Was die Vermehrung des Ausfließens durch ein Haarröhrchen anlangt, wenn die Temperatur der Flüssigkeit zunimmt, so verwirft der Verf. die Meinung, dieses röhre von einer mit der Wandadhärirenden Schicht der Flüssigkeit her, welche mit zunehmender Temper. immer dünner werde. Vielmehr beruhe sie, meint er, darauf, dass die Adhäsion der Flüssigkeiten mit den festen Körpern in dem Grade abnehme, als man die Temperatur erhöhe. Um dies darzuhun, stellte Hr. Lehôt in einer heberförmigen, überall gleich weiten Glasröhre, folgenden Versuch mit verschiedenen tropfbaren Flüssigkeiten an. Er füllte jedes Mal eine gleiche Länge derselben mit der Flüssigkeit, machte durch Neigen der Röhre, dass diese bis zu einem bestimmten Punkte des einen Schenkels anstieg, verschloss dann diesen Schenkel mit dem Finger und brachte die Röhre wieder in die lotrechte Lage. Die

Flüssigkeit stand dann genau 16 Centimeter höher in dem einen Schenkel als in dem andern. Nahm er nun den Finger fort, so machte die Flüssigkeit eine Anzahl von Schwankungen, bevor sie wieder in beiden Schenkeln zu einerlei Niveau kam; die Zahl und die Größe dieser Oscillationen zeigt die folgende Tafel:

Temperatur	Zahl aller Schwan-	Größe ein.	Oscillation
	kungen	der ersten	der zweiten
Wasser	17° C.	12	13,5 Cent.
Alkohol	17	9	12,3 9,8
Quecksilber	17	16	15 13
Wasser	92	16	14 12
Alkohol	80	16	14,5 12
Wasser	6	8	12,5 10
Alkohol	6	7	11,8 9,2

Die hauptsächlichste Ursach des Widerstandes, den diese verschiedenen Flüssigkeiten in ihrer Bewegung litten, war offenbar die Adhärenz der ganzen Säule an der innern Wand der heberförmigen Glasröhre. Wollte man annehmen, die an der Röhrenwand adhäsirende Schicht bleibe in völliger Ruhe, so würde durch die Adhäsion nur der Durchmesser nicht aber die Geschwindigkeit der oscillirenden Säule der Flüssigkeit vermindert werden, und durch die bloße Cohäsion der Theilchen der Flüssigkeit unter einander, kann diese Geschwindigkeit nicht anders modifizirt werden, als wenn Adhäsion zwischen ihnen und der Röhre statt findet.

Der Verfasser schliesst aus seinen Versuchen, „dass wenn bei einer Temperatur von 17° C., in einer Glasröhre, zu verschiedenen Zeiten, gleich lange und von derselben beschleunigenden Kraft angetriebene Säulen von Wasser, von Alkohol, von Quecksilber auf und ab oscilliren, der Verlust an Geschwindigkeit der Wasserfaule kleiner als der der Alkoholsäule, aber grösser als der der Quecksilbersäule sey; und dass die Adhäsion sowohl des Wassers als des Alkohols zum Glase abnehme, wenn die Temperatur zunimmt.“ Die Analogie dieser Thatsachen mit denen, welche Du Buat über das Ausfliessen von tropfbaren Flüssigkeiten durch Haarröhrchen bekannt gemacht habe, falle in die Augen; und man müsse, folgert der Verf., aus allem diesen schliessen, dass diese Erscheinungen insgesammt von einer und derselben Ursach herrühren, nämlich von der Adhäsion der ausfliessenden Flüssigkeit an den mehr oder minder genügsamen Wänden der Glasröhren. Und als Bestätigung dieser Behauptung führt er die merkwürdige Thatsache an: „dass bei gleich hohem Wasserstände, ein durch ein aufwärts gebogenes Haarröhrchen lotrecht in die Höhe springender Wasserstrahl immer höher ansteigt, je mehr die Temperatur erhöht wird.“

**IX.**

*Einige Zusammenstellungen aus den im Jahre 1819 auf der Sternwarte zu Halle angestellten meteorologischen Beobachtungen;*

**von dem Observator WINKLER.**

Auch die Meteorologie scheint jetzt aus dem vorigen Dunkel hervorzutreten, seitdem hauptsächlich vor drei Jahrzehnten der Pater Cotte durch seinen *Traité de Météorologie* und seine meteorologischen Memoiren die Bahn gebrochen hat, um sie zu einer eigenen Wissenschaft zu erheben und ihr eine haltbare Grundlage zu verschaffen,

Wenn man jedoch das Thun von vielen betrachtet, die bernsen zu seyn sich fühlen, als Werkleute zum Baue hinzutreten, so muss es auffallen, wie sie dabei fast einzig und allein im Auge haben, das Wetter vorher zu verkündigen, und lieber als Propheten sich anstaunen lassen, als reell für die Wissenschaft wirken wollen. Mag dieses indes auch lockender seyn; als dem mühsamen und dem Anscheine nach wenig lohnenden Geschäft des Beobachtens, des Datensammelns, und des Ziehens nur einiger gewisser Folgerungen nach mühsamer Rechnung, in wenigen Zahlen, sich hinzugeben, so werden dagegen doch Kenner auf die Schreibereien solcher Meteorologen nicht achten, und nur Arbeiten

wie die eines Brände's ihrer Aufmerksamkeit für werth halten.

Was insbesondere die Einwirkungen anderer Himmelskörper auf die uns umgebende Dunstkugel betrifft, so glaube ich zwar, dass alles Forschen ohne Zweck wäre, wenn man diese Ursache bei atmosphärischen Veränderungen außer Acht lassen wollte, dass es aber damit noch viel zu früh sey, da die Beoachtungen nichts weniger als alle genau sind, und noch keineswegs alle die Modifikationen genügend umfassen, welche ein normaler Zustand unserer Atmosphäre durch Einfluss der planetarischen Weltkörper erleiden kann. Dass aber die Modifikationen irgend eines als normal gedachten Zustandes der Atmosphäre nicht lediglich von der Oberfläche unserer Erde abhängend anzunehmen sind, sondern vielmehr weiter gesucht werden müssen, und gleich den Jahreszeiten, dem Mondlaufe und seinen Ungleichheiten, *kosmischen Ursprungs* sind, darüber, scheint es mir, werde man sich wohl immer mehr vereinigen, und fehle es an Beweisen nicht; worüber ich vorzüglich auf einen Außatz des Hrn. Leopold von Buch: „Ueber den Gang des Barometers und dessen Gesetze,“ in der alten Folge dieser Annalen B. 4 S. 484 f. verweisen möchte.

Doch ich komme ohne weitere Vorrede zu dem, was sich mir aus den nun *einjährigen* meteorologischen Beobachtungen zu ergeben scheint, von denen ich monatlich einen Auszug in diesen Annalen vorgelegt habe, und begnüge mich, weil der mir vergönnte Raum nur eng ist, mit einigen Zusammenstellungen, die mir nicht unerheblich schienen, und mit einigen Andeutungen.

*A. Das Barometer bei + 10° R.*

Monat	des Barometers				Verän- derlich- keit	beim Min- imum	Wind	herr- schend
	Min- imum p. Lin.	Maxi- mum p. Lin.	Me- dium p. Lin.	des Barometers p. Lin.				
1818								
Dec.	332,384	342,547	336,761	10,163	SW	1 SO	2 S	
1819								
Januar	328,819	341,076	334,880	12,157	W	3 NW	1 SW	
Febr.	328,378	336,790	331,823	8,412	SW	3 NO	2 SW	
März	326,514	337,710	333,378	11,165	SW	2 NW	2 NW. W	
April	329,309	338,048	333,734	8,730	SO	1 N. NW	2 SW	
Mai	331,177	336,483	333,322	5,300	NW	2 N	2 NO	
Juni	330,672	337,320	333,990	6,654	NW	2 NW. W	2 NW	
Juli	327,320	336,064	334,018	8,744	SO	3 O	2 NW	
August	329,344	336,059	334,050	6,715	S	1 NO	2 NW. SW	
Sept.	329,677	338,972	334,903	9,295	SW	2 NO	2 SW	
Oktob.	327,554	338,017	333,678	0,463	SW	2 NW. NO	2 NO. NW	
Nov.	327,955	337,783	332,476	9,278	SW	2 SO	1 S	
Dec.	325,982	337,709	333,580	11,727	SW	2 NO	3 NO	
J. 1819	325,982	341,076	333,653		überh.	herrschend	Nördliche	

15,094 grösster Veränderungs-Raum.

Der bedeutende Veränderungs-Raum, offenbar mit dem Windwechsel in Verbindung, zeigt, wie sehr variabel der Druck der Atmosphäre war. Dass er indessen doch ziemlich gleich auf beiden Seiten des barometrischen Mittels vertheilt gewesen, zeigt sich daraus, dass das arithmetische Mittel aus dem Minimo und Maximo = 333,529 par. Linien, dem wahren Mittel, bis auf — 0,124 p. Lin. nahe kommt.

Höchst deutlich zeigt sich auch hier die von Ramond und Daubuiffon so klar dargestellte Thatſache, dass südliche Winde das Barometer sinken machen, nördliche es erhöhen. Besonders aber hat der, in diesem Jahre fast herrschende SW- und NW-Wind diesen Einfluss um so unverkennbarer äussern können, als diese beiden Winde vorwaltend waren, und ist gera-

de dann fiets die stärkste Veränderung des Luftdrucks erfolgt, wenn beide Winde ziemlich schnell in einander sich umsetzten.

**B. Das Thermometer;**  
nach Reaumur's Skale, frei im Schatten.

Mo- nat	des Thermometers			Zustand des Windes			
	Min.	Max.	Med.	kurz vorm Minimum	bei dem Minimum	kurz vorm Maximum	bei dem Maximum
1818							
Dec.	-7°,8	+6°,6	-0°,7	SO	I SO	S. SO	S
1819							
Jan.	5,8	+ 6,2	+ 1,8	SO	SSO	S. SW	W
Febr.	0,8	+ 6,5	+ 2,5	SW. NW	S	W	S
März	0,3	+ 12,1	+ 4,2	SO. O	NW	SW	W
Apr.	+ 0,2	+ 17,4	+ 7,7	NO	3 NO	W. SSO	SW
Ma	+ 4,6	+ 21,6	+ 12,2	O	2 SO	SW	W. S
Juni	+ 6,0	+ 23,0	+ 14,9	O. NW	W	SW	W
Juli	+ 8,9	+ 29,4	+ 16,0	NW. S	W	SO. O	SSO
Aug.	+ 11,1	+ 23,8	+ 15,9	N. NO	NW. N	SO. O	SO. S
Sept.	+ 3,7	+ 19,7	+ 12,1	SSO	2 N	SO. ONO	W. NW
Okt.	+ 0,4	+ 18,9	+ 6,6	NO	2 NO	SW	SO
Nov.	+ 7,2	+ 8,5	+ 2,1	SO	2 SO	SW	SW
Dec.	-10,4	+ 6,8	- 1,0	NO	4 NO	S. SSO	SW
J. 1819	-10,4	+ 29,4	+ 7,9	NO	4 NO	SO. O	SSO

39°,8 grösster Veränderungs-Raum.

Unverkennbar ist der Einfluss der Winde auf das Thermometer. Auch scheint diese Tafel es mir einigermaßen zu bestätigen, dass der eigentliche Kälte-Pol (?) mit dem Nordpole für unser Klima *nicht* zusammenfällt, sondern mehr nach O, ja dürfte ich aus meiner einjährigen Beobachtungsreihe sicher folgern, nach NO hin liege. Weniger gleich, als beim Luftdruck, war die Veränderung der Temperatur auf beiden Seiten des diesjährigen Mittels derselben vertheilt; denn

$$\frac{-10^{\circ},4 + 29^{\circ},4}{2} = +9^{\circ},5 \text{ ist um } +1^{\circ},6 \text{ von } +7^{\circ},9$$

entfernt, und giebt ein mildes Winter-Halbesjahr zu erkennen.

*Die Wärme-Aenderung der einzelnen Monate, wie die Maxima und Minima sie geben, zeigt die folgende Tafel.*

Monat	beobachtet	reducirt
1818 Dec.	14°,4	14°,14
1819 Jan.	12,0	11,78
Febr.	7,3	7,93
März	12,4	12,17
April	17,2	17,45
Mai	17,0	16,69
Juni	17,0	17,24
Juli	20,5	20,13
Aug.	12,7	12,50
Sept.	16,0	16,23
Okt.	18,5	18,22
Nov.	15,7	15,92
Dec.	17,2	16,89
Im Durchschnitt = 15,19		

Die dritte Spalte giebt sie nach dem Verhältnisse von 30,437 : 28 zu 30 und zu 31, auf einerlei Zeitlänge aus den beobachteten Monaten reducirt. Nur die Monate Februar und Juli machen von ziemlicher Gleichheit eine Ausnahme; und eben so der Juli und August besonders als auf einander folgende; 7 Monate kommen fast nahe mit einander überein.

*Mittel für die aus je drei Monaten gezogen, anfangend A. mit*

Jahrszeit	Barometer			größte Veränderung p. Lin.
	Minimum p. Lin.	Maximum p. Lin.	Medium p. Lin.	
<b>A.</b>				
Winter	327,917	338,528	333,360	10,578
Frühling	330,386	337,286	333,682	6,900
Sommer	328,780	337,033	334,524	8,251
Herbst	327,914	337,503	332,245	10,489
<b>B.</b>				
Winter	329,860	339,771	334,488	10,244
Frühling	329,013	337,413	333,478	8,570
Sommer	329,115	336,483	334,019	7,371
Herbst	328,245	337,924	333,686	9,679

### C. Barometer und Thermometer, im gegenseitigen Verhältniss.

Bekanntlich würde, wenn auch die Atmosphäre fähig wäre, vom Zustande der größten Trockenheit zu dem der größten Feuchtigkeit schnell überzuspringen, dies doch im Barometerstande nur eine Veränderung von etwa  $\frac{1}{2}$ , oder nach Beschaffenheit der Temperatur, von  $\frac{1}{5}$  der Länge der Quecksilbersäule veranlassen. Nie aber gelangt die Luft zur äußersten Trockenheit; sie hat vielmehr immer eine bedeutende Menge Wasser-dämpfe in sich, und höchstens lassen sich hierdurch Änderungen von  $\frac{1}{10}$  der Quecksilberhöhe erklären. Nun aber betrug der Unterschied des Mittels der höchsten und der niedrigsten Barometerstände im vergangenen Jahre über 15'', und die Mittelhöhe des Jahres war 555,65''; jener also machte  $\frac{1}{3}$  dieser aus. Veränderungen in der Feuchtigkeit der Luft konnten also jene Wandelbarkeit des Barometerstandes nicht erklären.

*einzelnen Jahreszeiten*  
dem Januar 1819, B. mit dem December 1818.

Thermometer nach R.				
Minimum	Maximum	Medium	größte Veränderung	Wind
- 2°,3	+ 8°,3	+ 2°,8	10°,9	westlich
+ 3,6	+ 20,7	+ 11,6	17,1	nördlich
+ 7,9	+ 24,3	+ 14,7	16,4	westlich
+ 5,7	+ 11,4	+ 2,6	17,1	nördlich
- 4,8	+ 6,4	+ 1,2	11,2	südlich
+ 1,5	+ 17,0	+ 8,0	15,5	westlich
+ 8,7	+ 25,4	+ 15,6	16,7	westlich
+ 1,0	+ 15,7	+ 6,9	16,7	westlich

Auf genügendere Resultate führt uns dagegen die Be- trachtung der *Wärme*. Es war die Variation des Thermometerstandes 39°,8 R., und von ihr reicht die Hälfte hin, um die Veränderungen, welche im Ge- wicht der Luftsäule sich gezeigt haben, zu erklären, lässt man nur den Satz gelten, dass die Oberfläche der Atmosphäre unaufhaltbar bestrebt ist, zu ihrem ur- sprünglichen Niveau zurückzukehren, indem alle loth- rechtlen Säulen, in die man den Luftkreis sich getheilt denken kann, in dem Maasse sich ausgleichen, als die *Kälte* einige vielleicht zusammenzieht und verkürzt, und die *Wärme* andere verlängert. Jede Tempera- tur-Veränderung veranlaßt, dass ein Theil der Luft seine Stelle ändert, und es ist von dieser Ortsverände- rung die Folge, dass die Temperatur des Orts, von wo jener Lufttheil verdrängt wurde, dahin übertragen werden muss, wohin der verdrängte Lufttheil sich fest- setzt. Da aber alle Umstände, welche die *Wärme*

veränderlich machen, vorzüglich von dem Sonnenstande abhängen; so scheint mir auch die Verschiedenheit des Klima die Hauptursach der Winde, und der Windstrich, aus dem sie wehen, für die Temperatur, die sie herbeiführen, bestimmend zu seyn.

Es sey  $M$  das Mittel für den Barometer- und  $m$  für den Thermometer-Stand des Jahres, also  $M = 333''', 655$  und  $m = + 7^{\circ}, 9$ ; so stellt die folgende Tafel die Ausdrücke für die Mittel der einzelnen Monate und der Jahreszeiten durch ihre Differenzen von diesen Größen  $M$  und  $m$  dar, wozu ich die herrschenden Winde beigefügt habe.

Mittel der einzelnen	Barometer-stand	Thermometerstand	herrschende Winde
<i>Monate</i>	<i>M</i>	<i>m</i>	
Januar	+ 1 <sup>00</sup> ,527	- 6°, 1	SW
Februar	- 2, 830	- 5, 4	SW
März	- 0, 275	- 3, 7	NW. W
April	+ 0, 081	- 0, 2	SW
Mai	- 0, 331	+ 4, 3	NO
Juni	+ 0, 337	- 7, 0	NW
Juli	+ 0, 365	+ 8, 1	NW
August	+ 0, 397	+ 8, 0	NW. SW
September	+ 1, 250	+ 4, 8	SW
Oktober	+ 0, 025	- 1, 3	NO. NW
November	- 1, 177	- 5, 8	S
December	- 0, 073	- 8, 9	NO
<i>Jahreszeiten</i>	<i>M</i>	<i>m</i>	
Winter	- 0, 393	- 5, 1	westlich
Frühling	+ 0, 029	+ 3, 7	nördlich
Sommer	+ 0, 671	+ 6, 8	westlich
Herbst	- 1, 408	- 5, 3	nördlich
Winter	+ 0, 835	- 6, 7	südlich
Frühling	- 0, 175	+ 0, 1	westlich
Sommer	+ 0, 366	+ 14, 7	westlich
Herbst	+ 0, 033	- 1, 0	westlich

Hält man hiermit die grössten Veränderungen im Luftdruck und in der Temperatur zusammen, so ergiebt sich, (so weit sich aus einer einjährigen Beobachtungsreihe schließen lässt,) dass im Ganzen genommen das Barometer bei erhöhter Temperatur steigt, bei niedrigerer, sinkt, welches sich bei Zugiehung der wehenden Winde erklären lässt, hier jedoch näher zu erörtern der Raum nicht gestattet. Recht offen liegt es hier aber, wie grössere Wärme der Atmosphäre die Variation des Barometers in engere Grenzen einschliesst. Jedoch darf auch hierbei der herrschende Wind, und mehr oder minder schnelles Umsetzen in die einwirkenden Windstriche, nicht außer Acht bleiben.

#### *D. Beobachtete Winde.*

Bei den Zahlen in der 2ten Spalte der folgenden Tafel habe ich nur die regelmässigen, täglichen 4, überhaupt also 1460 Beobachtungen, in Rechnung gebracht; sie geben also an, wie oft ich jeden der 16 Winde, die ich beobachtete, im Laufe des Jahres wehend gefunden habe. Das gegenseitige Verhältniss des mehr oder weniger öftmaligen Vorkommens übersieht man noch besser aus der 3ten Spalte der Tafel. In der 4ten Spalte habe ich durch gemeine Brüche das Verhältniss der *lebhaften Winde* ausgedrückt, und die Zahl der *Stürme* hinzugefügt.

Wind	welche bei $4 \times 365$ Beobachtungen	reduziert nach $\frac{1}{4 \times 365}$	deren waren lebhaft; Stürme
N	71 mal	0, 04863	1
nno	35	0, 02397	1
NO	135	0, 09247	1;
ono	6	0, 00411	1
O	91	0, 06233	3
oso	7	0, 00480	1
SO	160	0, 10959	3
sso	35	0, 02397	1
S	74	0, 05068	5
ssw	29	0, 01987	1
SW	258	0, 17671	3;
ww	9	0, 00616	1
W	150	0, 10274	3;
waw	12	0, 00822	1
NW	221	0, 15157	3;
nnw	37	0, 02534	1;
still	130	0, 08904	1
	1460	1, 00000	

### E. Summarische Uebersicht der Witterung.

Es fanden im Laufe des Jahres Statt:

	Tage	Nächte		Tage	Nächte
heitere	46	89	mit Regen und		
schöne	65	43	Schnee	4	2
vermischte	84	51	Schnee	23	18
trübe	170	182	Reif	20	14
mit Wind	104	55	Hagel	5	—
Sturm	6	10	Gewittern	27	3
Nebel	158	83	Wetter- leuchten	3	2
Dust	11	5	Höhen- rauch	4	1
Regen	117	53	Morgen- rot	—	78
			Abendroth	—	146

Zur bequemern Uebersicht, reducire ich die Witterung der Tage und Nächte im Verhältniss von  $\frac{1}{2}$ , und setze daneben das Verhältniss der Menge der Tage zu den Nächten

	Tage	Nächte
heitere	0,126	0,244
schöne	0,178	0,128
vermischte	0,230	0,140
trübe	0,466	0,498
	1,000	1,000

mit Wind 2 : 1; Sturm 1 : 2

mit Nebel, Regen, Regen und Schnee 2 : 1

das Morgen - zum Abendroth 1 : 2

Außerdem wurden noch als besondere Erscheinungen beobachtet:

I Nordlicht, wenigstens eine ihm sehr ähnliche Erscheinung;

I Zodiakal-Licht;

I Komet;

I umgekehrt stehender Regenbogen;

häufige und bedeutende Sonnenflecken.

Die Anzahl der sämmtlichen meteorologischen Beobachtungen an jedem Instrumente betrug 2058.

Noch führe ich an:

*F. Des Mondes Phasen, Erd-Fernen und Nähen vermeintlicher Einfluss auf Steigen und Fallen des Barometers und des Thermometers, auf Winde und Witterung.*

Da die nämliche Phase im Laufe des Jahres 13 Mal wiederkehrte, so nahm ich aus den 13 zunächst lie-

genden, wo möglich ihnen nachfolgenden Barometer- und Thermometer-Ständen die arithmetischen Mittel; die 2te und 3te Spalte der folgenden Tafel zeigt den Unterschied derselben von den Jahres-Mitteln *M* und *m*. — Um den Einfluss aber der Phase auf das Steigen und Sinken des Barometers und des Thermometers möglichst zu konstatiren, berücksichtigte ich den Gang der erhaltenen Beobachtungs-Zahlen an den beiden vor und hinter dem Phasen-Tage zunächst liegenden Tagen, wobei ich mithin immer 12 einzelne Beobachtungen in Rechnung zog, und ich habe in der 4ten und 5ten Spalte das Verhältniss in Zahlen angegeben, in welchem das Sinken zum Steigen, mutmasslich durch den Eintritt der Phase erzeugt, zu einander bei 15 Phasen zu stehen schien. Um endlich den Einfluss der Phasen auf Abänderung der Winde und der Witterung beurtheilen zu können, setze ich für die *Winde* an, wie oft, und um wie viel Grade eine der Phase vorher gehende Richtung sich umsetzte, und für die Witterung, wie oft, überhaupt, eine Umänderung im Allgemeinen, sey es aus heiter in trübe, oder aus vermischt in schön, und so weiter, Statt fand, wobei ich ebenfalls die Beobachtungen von 3, meistens von 5 Tagen in Rücksicht nahm.

Monat - Phase	Mittlerer Stand des Barome- ters par. Lin.		Verhältn. des Sinkens zum Steigen		bewirktes Umsetzen des Windes		Abänderung der Witterung		
	Thermo- meters R.	Barom. m	Barom. m	Therm. m	wie oft	um wie viel des Kreises	blickt	beff. werden	übl. werden
e.V.	-0,317	-0,22	7:6	7:6	5:6;2	1:2;2	5	5	3
VM	+0,377	+1,0	6:7	3:10	4:6;3	1:2;2	1	3	4
I. V.	-0,724	-0,42	5:8	6:7	2:4;3;4	0:4;4	2	7	4
NM	+0,349	-1,32	7:6	9:4	1:3;7;1;1	0:4;4;2	-	10	3
EF	+0,866	-0,3	5:8	6:7	1:4;5;3	0:4;4	1	7	5
EN	-0,931	+0,48	7:6	9:4	2:4;5;2	0:4;4;2	3	6	4
Mit.	+0,011	-0,08							

Die Erd-Nähe (EN.) und die Erd-Ferne (EF.) des Mondes besonders stichen in den Resultaten, welche die 2te und 3te Spalte enthalten, mit denen oben unter C. ausgemittelten im Widerspruche, und scheinen mir hierdurch einen Einfluss des Mondes zu bestätigen. Der Temperaturwechsel in der 5ten Kolonne ist auffallend. Meist bei Veränderung der Richtung des Windes, weniger bei Abänderung der Witterung (obgleich ein Bestreben, solche aufzuheitern, im Allgemeinen nicht zu erkennen ist), sucht der Mond ebenfalls seine Herrschaft über unsern Dunstkreis darzuthun. (?)

#### G. Mittlere Höhe von Halle über dem Meere.

Um die absolute Höhe meines Beobachtungsorts über dem Mittelländischen Meere zu bestimmen, bediente ich mich der Formel des Hrn. Ramond und

überhaupt seiner Methode, (*Mémoires sur la formule barométrique etc.*), und fand sie

- |   |                   |
|---|-------------------|
| 1. als ich die 1460 Beobachtungen des ganzen Jahres in Rechnung zog | = 342,57 par. Fuß |
| 2. als ich nur die 365 Mittags-Beobachtungen zum Grunde legte       | = 338,77 -        |
|   | <hr/>             |
|   | = 3,8 -           |

ein Unterschied, der sonst viel bedeutender zu seyn pflegt. Da Ramond's Coefficient für die Höhenbestimmung durch barometrische Beobachtungen eigentlich nur für den Mittag gilt, so gebe ich der letztern Zahl den Vorzug und nehme die Höhe von Halle in runder Zahl zu 359 Pariser Fuß an, so lange, bis ich dies Resultat durch eine gleiche Anzahl Beobachtungen im Jahre 1820 werde verbessern können. Sie giebt einen nicht uninteressanten Vergleichungs-Punkt ab, für die in dem monatlich in diesen Annalen mitgetheilten Tagebüche mit angesetzten Höhen-Bestimmungen.

Einheit soll mit einer Konstruktion gewesen sein, es war  
aber eine sehr schwierige, denn daß der D. aus selbst sich ver-  
ändernden und sich nicht abhebenden Theilen bestehend war.

**X.**

*Der Gewitter-Orkan am 8. Juli 1819, und einiges zur  
Naturgeschichte des Gewitters,*

von

**Dr. J. C. C. CLARIUS, Hofr. u. Prof. d. Klinik in Leipzig.**

Ein Gewitter, welches am 24. Juni eingetreten war, hatte uns trübes, rauhes und regniges Wetter nachgelassen. Auf dieses folgte vom 2. Juli an, bei Süd-West-Wind oder ganzlicher Windstille, ohne bedeutende Veränderung im Barometerstande, eine glühende Hitze, bei der mein Thermometer am 6. Juli Nachmittags, im Schatten und unter freiem Himmel,  $29\frac{1}{2}$ ° R., den höchsten Stand, den ich wahrgenommen habe, erreichte. Der Himmel war diese Tage hindurch beinahe wolkenlos, aber ein starker Höhenrauch, der den 6. am dichtesten zu seyn schien, umschleierte die entfernten Gegenstände und den eben sichtbar gewordenen grossen Kometen, und Morgens zwischen 7 und 9 Uhr bemerkte ich einige Mal streifenweis neben einander gelagerte, sehr hoch stehende Flockenwölkchen, (einen sogenannten *Wellenbaum*), deren Reihen vom südwestlichen Horizont bis zum Zenith divergirten, und von da bis gegen Nordost wieder convergirten, ohne hier den Horizont völlig zu erreichen. Aufthürmung von Wolkengebirgen, wie sie im Sommer Strich-Gewittern voranzugehen pflegt, gab es keine, blos an einigen Abenden

eine starke Trübung am südwestlichen Horizont, in der es am 6. schwach wetterleuchtete. Für das Gefühl war die Hitze am 8. Juli noch drückender als an den vorher gegangenen Tagen, obgleich mein Thermometer nur eine Höhe von  $28^{\circ}$  R. erreichte; aber immer noch stellten sich keine Wolkengebirge, oder andere Vorboten eines Gewitters ein. Endlich Abends um  $\frac{1}{2}$  10 Uhr, mit dem Eintritt der tiefen Dämmerung, bemerkte ich Blitze am südwestlichen Himmel, wo die beschriebene Trübung bedeutend stärker als früherhin sichtbar war. Sie erstreckte sich nach beiden Seiten von SW., besonders nach S. und bis an den in SO. glanzlos aufsteigenden Mond; und von ihrem Mittelpunkte aus zogen sich dünne divergirende Nebelfreisen, die, wie es schien sehr hoch standen, bis über das Zenith hinaus, nach NO zu.

Ich befand mich in einem einzeln stehenden Gartenhause, das nach allen Himmelsgegenden freie Ansicht hat, und beobachtete die Bildung des Gewitters bis zum Ausbruch desselben, auf freiem Felde. Denn gleich von Anfang her zog es meine Aufmerksamkeit auf sich, durch den gänzlichen Mangel zusammengeführter, oder in langen Schichten und Streifen gelagert Wolken, durch den hohen Stand des Gewölkes, und dadurch, daß die Blitze von ungewöhnlich langer Dauer und ohne hörbarem Donner waren. Auch nicht eine Spur von Wolkensbildung war nach Norden und nach Osten in dem matten Dunstschleier zu sehen, der hier den ganzen Himmel gleichförmig bedeckte, und durch welchen die Sterne erster und zweiter Größe, und selbst der Kern des Kometen deutlich hindurch schimmerten. Gegen das Gewitter hin

verdichtete sich dieser Schleier immer mehr, nirgends aber hatte das blitzende Gewölk scharf abgeschnittene Ränder, und es schien mehr allmählig heranzuwachsen als heranzuziehen, wie denn auch die Farbe des selben von Nebelgrau durch allmäßige Abstufungen in furchtbare Rabenschärze überging, die sich nach und nach am Horizonte lagerte. Am deutlichsten zeigte sich diese unbestimmte Begrenzung der Gewitterwolken in der Gegend des Mondes, der sich nicht mit einem Male hinter denselben verbarg, sondern in ihnen, wie in eine trübe Flüssigkeit sich immer tiefer eintauchte, und bis nach 11 Uhr, kurz vor dem Ausbruch, erkennbar blieb. Die Höhe des Gewölkes schien ganz den vorhin erwähnten Nebelstreifen gleich zu seyn, welche, wenn ich mich bildlich ausdrücken darf, der Aufzug zu seyn schienen, in dem sich das Gewebe des werdenden Gewölkes bildete. Die Blitze brachen an verschiedenen Punkten des Horizonts hervor, und flackerten oft mehrere Sekunden lang; aber auch bei dieser Beleuchtung ließ sich in dem gleichförmigen Dunkel keine Wolkenbildung, wie sie sonst bei Gewittern gewöhnlich ist, deutlich unterscheiden. Es herrschte eine tiefre, lange Stille; nicht ein Halm bewegte sich, und gleichwohl war, trotz der unaufhörlichen blendenden und scharfen Blitze, nicht das mindeste Murren von entferntem Donner zu vernnehmen.

Um  $\frac{1}{2}$  12 Uhr stieg zwischen SW. und S. schnell ein dickes, hinter einander gelagerten Wolkenbänken ähnliches Gewölk an, das durch die Blitze fast ununterbrochen rothbraun erleuchtet wurde, und unter welchem ein ebener etwas lichterer Abschnitt sichtbar

wurde, der bei jedem Blitze wie ein gleichförmig erleuchteter Feuersee erschien. Dieser Abschnitt erweiterte sich sehr schnell, so wie die Wolkenbänke heranfliegen; Umstände, welche mit Gewissheit voraussehen ließen, dass ein heftiger *Sturm* im Anzuge sey. Schon regten sich Blätter und Halme, und man vernahm fernes mächtiges Brausen; es waren aber weder Donner zu hören, noch die Strahlen selbst der Blitze zu sehen. Endlich um  $\frac{1}{2}$  12 Uhr, als der erwähnte dunkle Abschnitt ungefähr  $50^{\circ}$  hoch stehen mochte, brach plötzlich ein *Orkan* los, von dem ich etwas Gleichen erlebt zu haben, mich nicht erinnere. Das schwere Gewölk war in wenig Augenblicken über das Zenith hinüber, und nun erschien der Himmel, nicht etwa durch häufige Blitze augenblicklich erhellt, sondern wie ein unaufhörlich flackerndes, blendendes Feuermeer, dessen Anblick das Auge nicht lange ertragen konnte. Am merkwürdigsten schien mir dabei der Umstand zu seyn, dass auch jetzt noch kein Donner gehört wurde, sondern blos das Toben des furchtbaren Sturms, und das Kraulen entwurzelter und abgebrochener Bäume. Anfangs glaubte ich, dass dieses Ge töse den Donner übertöne; als aber nach  $\frac{1}{2}$  Stunde der Sturm im gewöhnlicheren Tone, nur etwas wenig schwächer fortbrauste, war noch immer kein Donner zu vernöhnen.

Ich begab mich nun wieder auf das freie Feld, um den Zustand des Gewölks zu beobachten. Das von SW. herangezogene Wolken-Segment schien nun etwas niedriger als anfangs zu stehen, und hatte in NO. beinahe den Horizont erreicht, und das flackern-de Feuer wurde jetzt durch eine grosse Menge kleiner

haarförmiger, nicht zäcker, sondern in allen Richtungen sich durch einander schlängelnder Blitze bewirkt, die mir im Zenith am häufigsten zu seyn schienen, vielleicht blos darum, weil sie, ihrer Kleinheit wegen, in weiterer Entfernung nicht unterschieden werden konnten. Diese kleinen Blitzstrahlen waren weißlich, und beleuchteten die Wolken und die irdischen Gegenstände blauröthlich. Die untere Fläche des im Zenith stehenden Gewölks erschien völlig eben, bei der Beleuchtung durch den Blitz aber *kleinflockig*. Es war im Freien als sey ich allenthalben von Feuer umgeben, und die Augen wurden so sehr geblendet, dass ich sehr bald genötigt war, in das Haus zurückzutreten. Vom Donner konnte ich selbst im Freien nichts wahrnehmen; auch schien es bis dahin wenig oder gar nicht geregnet zu haben. Der Sturm dauerte auf diese Art in abwechselnder Stärke fort bis  $\frac{1}{2}$  2 Uhr; er ließ dann nach, und die Blitze wurden etwas seltener. Jetzt erst ließ sich ein schwerer, tiefer und ziemlich náher, aber nicht prasselnder oder schmetternder Donner hören, und es fing an stark zu regnen. Bald nach 2 Uhr, mit anbrechender Morgenröthe, war das Gewitter vorüber, und es folgte ein kühler, windiger Tag.

Der nächtliche Sturm hatte eine Menge der stärksten Bäume theils entwurzelt, theils umgebrochen, die Hälfte des Landes abgestreift, und an Gebäuden grossen Schaden gethan. Eine Menge Vögel wurden tot auf den Straßen und Feldern gefunden, und die sonst hier sehr häufig nistenden Dohlen waren beinahe gänzlich verschwunden. Eingezeichneten Nachrichten zu Folge hatte dieses Gewitter sich in einer Breite von et-

wa 20 Meilen, von Tyrol aus bis nach Niedersachsen erstreckt, die Meeresküste aber nicht erreicht. Der Sturm scheint in der Gegend von Weissenfels noch wüthender gewesen zu seyn als hier. Vom Einschlagen des Blitzes habe ich nichts mit Sicherheit in Erfahrung bringen können, denn was man dafür genommen hat, selbst ein um diese Zeit aufgehendes Feuer, ist, wie ich später durch zuverlässige Zungen vernommen habe, blos Wirkung des Sturms gewesen.

## 2.

Die Naturgeschichte der Gewitter ist noch sehr unvollständig, weil man, zufrieden mit einer nothdürftigen Theorie, verabsäumte, die Erscheinungen dieses grossen Ereignisses, und vor allem die allmähliche Ausbildung desselben, in der Natur selbst sorgfältiger zu beobachten. Neigung, Wohnort, Reisen und Berufsgeschäfte haben hierzu von früher Jugend an mir sehr häufig Veranlassung gegeben; auch habe ich seit einer Reihe von Jahren nicht verabsäumt, meine Bemerkungen über diese, so wie über andere Witterungs-Begebenheiten aufzuzeichnen. So unvollkommen dieses auch seyn mag, so kann es vielleicht doch andere veranlassen, etwas Vollständigeres mitzutheilen; in dieser Rücksicht erlaube ich mir, der vorstehenden Beobachtung noch folgendes hinzuzufügen.

Die Gewitter sind höchst wahrscheinlich, sowohl in Rückicht auf ihre Entstehungsart und Construction, wenn ich mich so ausdrücken darf, als in ihren Erscheinungen und Wirkungen mehr unter einander

verschieden, als man gemeinlich glaubt. Hier nur von einigen der auffallendsten dieser Unterschiede!

Dass das im Vorhergehenden beschriebene Gewitter sehr viel Eigenthümliches gehabt habe, wird niemand in Abrede seyn. Die Gestaltlosigkeit und der hohe Zug des Gewölks, die kleinen haarförmigen hängigen Blitze, die durch sie bewirkte fast ununterbrochene flackernde Beleuchtung, der Mangel des Donners, und der äusserst heftige Sturm, begründen eine specifische Verschiedenheit derselben von andern Gewittern. Selten find dergleichen Gewitter gewiss, wenigstens in der hier beschriebenen einfachen Gestalt; indessen erinnere ich mich doch schon einige Mal, besonders in Jahren, *in denen es viel Höhenrauch gab*, ganz ähnliche Erscheinungen, nur nicht in dem Grade der Stärke, beobachtet zu haben. Den Zusammenhang derselben stelle ich mir folgendermassen vor.

Die Atmosphäre besitzt unter gewissen Umständen das Vermögen, den sich bildenden Wolken eine mehr oder weniger isolirte und begränzte Gestaltung zu geben; ein Vermögen, das ihr unter andern Umständen fehlt. Dass die Bedingung hierzu die Elektricität entweder gar nicht, oder doch nicht allein seyn könne, geht daraus hervor, dass bei dem Gewitter am 8. Juli ohne alle Wolkenbildung, Elektricität in so hohem Grade rege war. Vielleicht dass nächst der Elektricität ein gewisser Grad von Wärme, über und unter welchem keine solche Gestaltung möglich ist, und zugleich eine gewisse Höhe der von der Oberfläche der Erde erwärmten Luftschicht, auf welcher die Wolken schwimmen, dazu erforderl wird. Wenigstens scheint

es, als ob durch sehr grosse Kälte die Wolkenbildung eben so sehr gehindert werde, als durch sehr grosse Hitze, und dass unter beiden Extremen die Dünste geneigt sind, sich in Nebelgestalt zu verbreiten. Dieses geschieht bei grosser Kälte mehr an oder unmittelbar auf der Oberfläche der Erde, in grösserer Dichtigkeit, wobei sich die gefrorenen Dünste als *Rauchfrost* niederschlagen, während die Luft in der Höhe ganz hell ist. Bei grosser Hitze hingegen verbreiten sich die stärker expandirten Dünste in Gestalt eines trocknen Nebels (*Höhenrauchs*), bis zu einer ansehnlichen Höhe, und verdichten sich erst in einer noch höhern Region nach und nach zu einer einfachen Schicht unendlich vieler kleiner Wolkenhäufchen, etwa von der Art, wie wir sie bei heitern Tagen in den höchsten Regionen schweben sehen. Die dem Gewitter mehrere Tage vorhergegangene Trübung in SW., die allmähliche Bildung des Wettergewölks, seine Gestaltlosigkeit vor dem Ausbruche, das Ansehen des Himmels während desselben, und sein hoher Stand, scheinen diese Ansicht zu bestätigen. Nehmen wir nun an, dass in dieser ganzen Wolkenschicht, welche sich außer der Schlagweite zur Erde befand, ein elektrischer Proces rege wurde, und dass hier nicht, wie bei Gewittern in niedern Regionen, grosse Wolkenmassen ihre Elektricitäten gegen einander austauschten, sondern dass dieses zwischen kleinen Wolkenflocken, etwa so wie auf einer Blitztafel, geschah, so erklärt sich daraus, wie mich dünkt, sehr ungezwungen, die Kleinheit, Menge und haarsförmige Gestalt der Blitze, die Permanenz der Beleuchtung, und selbst grösstentheils der

**Mangel des Donners.** Inzwischen erfordert der letzte Umstand noch eine besondere Betrachtung.

Schon mehrere haben eingesehen, daß zur vollständigen Erklärung des *Donners*, der einfache Knall der elektrischen Explosion und der Widerhall derselben an Wolken und an irdischen Gegenständen nicht ausreichen. Die stärkste Thätigkeit der ungeheueren Länen des Geschützes in der Leipziger Schlacht, sie mochten sich näher oder entfernter befinden, bewirkten hier immer nur ein eintöniges, dumpfes oder stärkeres Rollen, in welchem sich die Schläge einzelner Batterien oder schwererer Stücke unterscheiden ließen. Bei einer Pulverexplosion von mehrern Centnern bemerkte ich, in der Entfernung von  $\frac{1}{2}$  Viertelstunde, nur den einfachen, dröhnenden Schlag, nichts von dem was in gleicher Entfernung der einschlagende Blitz hören läßt. Ein gleiches findet man bei dem Plotonfeuer der Infanterie, dessen Wiederhall selbst in der Nähe von Waldern und Häuserreihen und in Gegenden, wo sonst ein starkes Echo bemerkt wird, dennoch ganz und gar keine donnerähnliche Wirkung hervorbringt. Dagegen habe ich mich mehrmals beim Einschlagen des Blitzes in ziemlicher Nähe befunden, aber niemals den Schlag in dem Verhältniß der grössern oder geringern Entfernung einfacher, sondern nur kürzer, stärker, schmetternder, scharfer, die einzelnen Vibrationsen schneller auf einander folgend, und den Ton höher gefunden. Zwischen diesem knitternden Präfeln eines nahen oder einschlagenden Blitzes, und dem tiefen Basston nebst dem weichern und langsamern Anschlage eines entfernten oder abziehenden Gewitters, lassen sich eine Menge Abstufungen beobachten, die

sich aus dem Wiederhall, der immer nur denselben Ton zurückgiebt, ganz und gar nicht erklären lassen.

Wahrscheinlich ist der Donner eine zusammengesetzte Wirkung verschiedener Ursachen, deren erste wohl in nichts anderm, als in der Compression der Luft durch den Blitzstrahl gesucht werden muss. Dass stark komprimirte Luft einen Knall von sehr bedeutender Intensität hervorbringen könne, zeigt im Kleinen schon die Wirkung einer starken Peitschenschnur, und ich sollte meinen, dass diese Erscheinung, nach einem tausendsfach vergrösserten Maastabe geschätzt, wohl hinreichen könnte, den *einfachen* Schlag, den der Blitzstrahl einer sich entladenden Wolke hervorbringt, zu erklären. Allein der Blitzstrahl beschränkt sich nicht auf einen Punkt, sondern durchläuft eine oft vielleicht meilenlange Bahn, und erregt auf allen Punkten derselben den nämlichen Knall, während das Ohr, welches diese Wirkung empfindet, an Ort und Stelle bleibt, und also, nach den Gesetzen des Schalls diese Wirkung nur successiv wahrnehmen kann, oder, was dasselbe ist, einen anhaltenden Schall hören muss. Diese Erklärung ist bereits versucht worden, und sie erläutert in der That recht gut das Ab- und Zunehmen der Stärke des Donners, je nachdem die Richtung der Bahn des Blitzes sich dem Ohre nähert, oder sich von demselben entfernt. Allein abgerechnet, dass die Bahn des Blitzes schwerlich jemals so lang angenommen werden darf, um das oft minutenlange Aushalten des Donners daraus herzuleiten; so erklärt sich auch aus dieser Annahme nicht das eigenthümliche Rollen desselben, so wenig als die Verschiedenheit der Höhe und Tiefe des Tons, und der Schnelligkeit der

einzelnen Vibrationen nach Maassgabe der Nähe oder Entfernung vom Blitzstrahl.

Wenn man bei starkem Sturme sich unter den Rauchfang eines hohen Hauses stellt, so hört man einen wahren, ununterbrochenen, bald dumpfen, bald lautern Donner, je nachdem der Sturm über dem Hause bald stärker, bald schwächer weht. Diese Erscheinung kann wohl nicht anders erklärt werden, als aus den Seiten- Undulationen, welche die über dem Hause schnell fortbewegte Luft in der Luftkugel hervorbringt, die den Schornstein ausfüllt. Sollte nicht der Blitz auf seiner Bahn ähnliche Seiten- Undulationen in der Luft hervorbringen können, welche, gleich den Kreisen, die ein ins Wasser geworfener Stein bewirkt, um so schneller, kleiner und schärfer sind, als sie der wirkenden Ursache näher liegen? Und sollte nicht diesem zu Folge die Erscheinung des Donners die zusammengesetzte Wirkung aus der Stärke und dem Umfange des Blitzstrahls, der Länge desselben, und der Lage seines Weges gegen das Ohr und den eben gedachten Seiten- Undulationen seyn, bei denen wiederum die Beschaffenheit der vibrierenden Luft, und die Gegenstände, an denen der Schall reflektirt wird, in Anschlag kommen müssten? Das Dröhnen, welches man zuweilen, nicht immer, beim Einschlagen des Blitzes in ziemlicher Entfernung an Häusern und Fenstern bemerkt, röhrt wahrscheinlich von einer schwankenden Bewegung her, in welche die Erdoberfläche selbst durch den Schlag versetzt wird. Sie hat Aehnlichkeit mit dem, was man bei Pulver-Explosionen wahrnimmt, und richtet sich ohne Zweifel nach der

Beschaffenheit und dem Schwingungs-Vermögen der erschütterten Gegenstände. Dieses vorausgesetzt, würde der Umstand, daß bei dem Gewitter am 8. Juli kein Donner gehört wurde, sich ebenfalls aus einem Zusammentreffen mehrerer Umstände herleiten lassen. Nämlich: 1) aus dem hohen Stande des Gewölks in einer Lustregion, in welcher der Schall an sich schon bedeutend schwächer wird; 2) aus der Kleinheit der Blitze und der Kürze ihrer Bahn; 3) aus den verhältnismäßig viel schwächeren Seiten-Undulationen, welche noch überdem durch den in den untern Regionen wüthenden Sturm verhindert wurden, sich bis zum Ohr fortzupflanzen. Uebrigens ist es nicht unwahrscheinlich, daß der heftige Sturm selbst eine Folge des in der Höhe unausgesetzten Staffindenden Processes, und des dadurch aufgehobenen Gleichgewichts zwischen den obern und untern Luftschichten gewesen ist.

Man bedient sich in einigen Gegenden von Deutschland im gemeinen Leben des Ausdrucks *Hochgewitter*, ohne damit, so viel ich weiß, einen wissenschaftlich bestimmten Sinn zu verbinden. Ich glaube, daß man die hier beschriebene seltnere Art von Gewittern sehr passend mit diesem Ausdruck bezeichnen, und sie dadurch von den *Strichgewittern*, über deren Entstehung und Erscheinungen ich noch Einiges hinzufügen will, unterscheiden könnte.

Bei mittelmäßiger Sonnen-Wärme steigen in den Morgenständen die Dünste in die Höhe, bis sie eine kältere Luftschicht antreffen, an der sie sich verdichten, und dann als Wolken an dem vorher oft ganz klar-

ren Himmel sichtbar werden. Diese schwimmen auf der untern wärmeren Schicht, ihre untere Fläche zeigt sich daher immer eben, und mit dem Horizonte, so wie mit der untern Fläche anderer gleichgebildeter Wolken parallel, indes ihre Seitenflächen und ihre obere Fläche sich ausbreiten, und wie Kugelsegmente von verschiedener Größe, mit mehr oder weniger scharf begrenzten, dem Baumschlag ähnlichen Rändern, sich gestalten. Es ist dieses diejenige Formation, welche Howard (dessen Terminologie jedoch zur Bezeichnung der mannigfaltigen Wolkengestalten bei Weitem nicht ausreichen möchte) *Cumulus* genannt hat. So wie die Wärme des Tages steigt, bemerkt man im dichten Gebilden eine von innen heraus thätige Turgescenz, gleichsam eine Art von Vegetation, durch welche sich die Gestalt der Ränder unaufhörlich ändert, und der Umfang der Wolke zunimmt, so daß theils hierdurch, theils durch Anziehung, nach und nach mehrere Wolken derselben Art zusammenstoßen. Jetzt ist ein doppelter Fall möglich: entweder der Himmel bleibt in den Zwischenräumen dieser Wolken klar und rein blau, oder man bemerkt in einer viel höhern Region eine nebelartige, sich immer mehr verdichtende Trübung, deren Vorboten gemeinlich schon bei Sonnen-Aufgang erkennbar sind. Im ersten Falle sieht man um Mittag oder in den ersten Nachmittagsstunden die schärfbegrenzten Wolkenränder nach und nach ans einander stoßen, und die Wolken selbst sich allmählig wieder auflösen, welches besonders an kleineren Wolken oft sehr in die Augen fällt und in wenig Minuten erfolgt. Geschieht dieses, so bleibt das Wetter gut und der Himmel wird gemeinlich gegen Abend wieder völ-

lig heiter, oder es bilden sich blos breite Wolkenebenen, oder lange Streifen. In dem zweiten Falle, wenn die Trübung in der Höhe zunimmt, so dauert das Aufschwellen der Wolken fort, und es bilden sich Wolkengebirge, die ihre Gestalt unaufhörlich ändern, sich unter einander bald anziehen, bald abstoßen, und durch diese, vom Winde völlig unabhängige Bewegung den immer mehr rege werdenden elektrischen Processe andeuten. Nunmehr wird die Trübung in den obern Regionen, besonders nach dem Horizont hin immer deutlicher und dichter, und man bemerkt, daß sich an mehreren Stellen zugleich, doch meistens vorzüglich nach einer Gegend hin, die Wolkengebirge mehr zusammenhäufen, eine schiefergraue Farbe annehmen, und nach dem Horizont hin, in geringer Höhe über demselben, mit ihrer untern ebenen Fläche einen fortlaufenden scharfen Rand bilden, von welchem aus, abwärts nach dem Horizont zu, an mehreren Stellen Regenstreifen sichtbar werden.

Auch jetzt noch wird der ganze Proces oft unerwartet rückgängig, wobei es abermals theils auf den Zustand der höhern Luftregionen, theils der Erdfäche selbst anzukommen scheint. Bildet sich aber das Gewitter wirklich aus, so stoßen immer mehr Wolkemassen zusammen, die schiefergraue Regenwand wird breiter und dichter, der untere Rand des Gewölkes erscheint walzenförmig, und der Donner läßt sich von fern hören. Oft bilden sich mehrere Gewitter an verschiedenen Stellen des Horizonts zugleich aus. Meistens aber findet man, daß jedes einzelne Gewitter aus zwei Abschnitten besteht, dergestalt, daß an beiden Enden des Gewölks Regenstreifen niedergehen, wäh-

rend in der Mitte ein lichterer Zwischenraum bleibt, indem es wenig öder gar nicht regnet und die weiter rückwärts gelegenen Wolken, meistens mehr oder weniger gelb oder röthlich gefärbt, sichtbar bleiben. Zwischen diesen beiden Abschnitten bemerkt man eine elektrische Wechselwirkung, so daß, wenn in der einen ein Blitz ausbricht, gewöhnlich nach wenigen Sekunden ein Blitz in der andern folgt. Oft geht dem Gewitter mehrere Stunden ein kurzer Regenschauer in grossen schweren Tropfen, ohne Blitz und Donner voran, bei dem entweder die Sonne scheint, oder doch nachher wieder auf eine Zeit lang zum Vorschein kommt. So wie das Gewitter näher rückt, zeigt sich gewöhnlich die Richtung des Windes auf der Oberfläche der Erde verschieden von der Richtung, in der die Wolken heran ziehen, und zwar meistens so, daß sie sich in einem rechten Winkel durchkreuzen. Erst in dem Augenblick, wo der Wind sich erhebt, der das Gewitter herbeiführt, verändert sich schnell die Richtung der Wetterfahnen, der Staub wirbelt sich in die Höhe und die Wolken fangen an sich zu entladen, wobei sehr oft im Anfang ein starker Regenguss niederfällt, der nach einiger Zeit, zuweilen unter starken Explosionen, nachläßt oder ganz aufhört, und beim Abzug des Gewitters wieder den Beschlus macht.

Das *Strichgewitter* in der hier beschriebenen einfachen Form ist ein Ereignis, welches sich auf einen viel kleinern Raum beschränkt, als die erst beschriebene Art von Gewittern, daher auch der Einfluß derselben auf die Beschaffenheit der Atmosphäre und die nachfolgende Witterung mehr local und von weit kür-

zerer Dauer ist. Oft wiederholt es sich an einem Tage mehrere Mal oder mehrere Tage hinter einander. Bilden sich Strichgewitter schon am frühen Morgen, so läßt sich mit großer Wahrscheinlichkeit vermutthen, daß noch mehrere an demselben Tage folgen werden. So giebt es auch öfters im Sommer Perioden von mehreren Tagen, und selbst Wochen, wo fast täglich Strichgewitter eintreten, die alsdann öfters einen regelmäßigen Zug haben, und immer wieder dieselbe Gegend vorzugsweise heimsuchen. Da das Gewölk beim Strichgewitter weit tiefer steht, als bei dem Hochgewitter, so ist auch die Gefahr des Einschlagens bei ihnen weit größer. Fast scheint es, als ob, unter übrigens gleichen Umständen, das Einschlagen häufiger erfolge, wenn die Luft durch vorhergegangene Gewitter, oder Regen, bereits etwas abgekühlt ist, weil sich dann die Wolken noch tiefer senken und die Schlagweite zur Erde geringer wird. Ueberhaupt hat wohl die Beschaffenheit der Erdfläche auf die Ladung der Wolken bei diesen Gewittern einen sehr entschiedenen Einfluß. Besonders scheint es mir, nach mehrjährigen Beobachtungen, als ob eine kurze Beleuchtung und Erwärmung eines kleinen Strichs der Erdfläche, besonders wenn sie feucht ist, hinreiche, um den über dieselbe weizziehenden Wolken eine elektrische Ladung zu geben. So bemerkte ich öfters in den nassen Jahren 1815 und 1816 daß, wenn nach einem regnigen, kühlen Morgen die Sonne in den Nachmittagsstunden  $\frac{1}{2}$  Stunde lang stehend durch das dicke Gewölk hindurch brach, unmittelbar darauf in den vorher ganz indifferent scheinenen Wolken ein elektrischer Procesß rege wurde und ein Strichgewitter zu Stande kam. Daß auch die

Beleuchtung der Erde durch den Mond einen, wie es scheint, entgegengesetzten Einfluß auf die Bildung der Gewitter habe, ist Erfahrungsache, die sich nicht ableugnen lässt, weil die ganz unbefangene Beobachtung von Tausenden sie bestätigt. Kann die Theorie den Zusammenhang zwischen Ursache und Wirkung nicht erklären, so ist dieses ihre Sache, und Folge unserer beinahe gänzlichen Unwissenheit über die Wirkung des Mondlichts, das doch so gut als irgend etwas in der Natur seine Wirkungen haben kann und haben muss, und über die uns manche Erscheinungen an Pflanzen und an kranken Körpern wichtige Winke geben.

Der verflossene Sommer war auch in Rücksicht auf die Strichgewitter für unsere Gegend merkwürdig. Diejenigen, welche im Mai und Junius erschienen, hatten wenig ausgezeichnetes, und zogen meistens in der Richtung von SO. nach NO., zuweilen bis NW. am Horizonte vorüber, ohne unsere Gegend sonderlich zu berühren. Desto häufiger wurden sie in der letzten Hälfte des Julius und in der ersten des August. Sie schienen Ueberbleibsel oder Bruchstücke des großen Gewitters vom 8. Juli zu seyn, und kamen anfänglich in umgekehrter Richtung von diesem, aus NO., dann von NW., und zuletzt wieder von SW., fast zu allen Zeiten des Tages, meistens aber Abends einige Stunden nach Sonnen-Untergang, oder des Nachts einige Stunden vor Sonnen-Aufgang, gewöhnlich nicht ohne ein- oder mehrere Mal einzuschlagen. Sie bildeten sich öfters unter Umständen aus, wo man es ganz und gar nicht erwartete, und noch weniger Gefahr von ihnen beforgen zu dürfen glaub-

te. So bemerkte ich an einem sehr feuchten, kühlen Abend nach Sonnen-Untergang ein walzenförmiges, niedriges Gewölk, das sich, in einiger Höhe über den Horizont, von NW. nach SO. erstreckte, und nicht die mindesten Zeichen von Elektricität bemerkten ließ. Die Luft war still und ruhig. Ganz unerwartet fiel ein starker Platzregen, der nur einige Minuten anhielt, und nach dessen Beendigung plötzlich die Gegend von NW. her durch einige mattweisse Blitze erhellt wurde. Mit großer Schnelligkeit schien sich nun die rege gewordene Elektricität dem ganzen Gewölk mitzutheilen, und wenige Minuten nach dem ersten Leuchten schlug der Blitz schnell hintereinander in zwei eine Stunde weit von einander gelegene Dörfer, die am südöstlichen Ende des Gewölks lagen, beide Mal zündend.

Die beiden hier beschriebenen, einfachen Arten des Gewitters scheinen öfters mit einander verbunden zu seyn, und so eine *dritte Art* darzustellen, die im hohen Sommer eine der gewöhnlichsten ist. Man bemerk't die oben beschriebene Bildung des Strichgewölks, aber auch zugleich eine dunstähnliche, weit am Horizonte verbreitete Trübung, die viel dichter ist, als der nebelähnliche Schleier, der auch beim Strichgewitter in den oberen Regionen des Dunsfkreises erscheint. Von dieser Trübung scheinen allmählig die Strichwolken angezogen zu werden, und sich zum Theil damit zu verlachmen, zum Theil auch eine niedere Wolkenschicht zu bilden, die sich vor der ersteren aufthürt, oder sich in Gestalt von Streifen unter derselben lagert. Sie vereinigen die Eigenschaften der beiden vorigen in sich, doch so, dass die Erscheinlichkeit bald der einen, bald der andern hervor-sieht, je nachdem entweder die höhere Wolkenschicht oder das niedere Strichgewölk überwiegend ist.

## XI.

*Vorschläge, wie das Hospiz auf dem grossen St. Bernhardsberge zu einer minder ungesunden Wohnung zu machen sey, und Aufforderung zu einer Subskription, um diese Vorschläge in Ausführung zu bringen;*

von dem

Staatsrath PARROT, Prof. der Phys. zu Dorpat.

Schreiben an den Professor Gilbert.

Dorpat den 25. April 1840.

Sie werden durch die Hamburger und andere Zeitungen erfahren, daß ich eine allgemeine Subskription eröffnet habe, wozu Ihre Annalen mir die Aufforderung an das Herz legten, als ich aus dem, was Sie uns im zweiten diesjährigen Hefte derselben (Neueste Folge B. 4 S. 206) aus den Berichten des Pater Biselx, Prior des Klosters auf dem grossen St. Bernhardt mitgetheilt haben, ersah, daß Feuchtigkeit und Kälte sich vereinigen, um dieses Hospiz zu einer höchst ungesunden Wohnung, fast möchte ich sagen zu einer Mordhöhle, für die Edeln zu machen, die sich hier dem Dienste der Menschheit ohnehin schon mit so grosser Gefahr für ihr Leben weihen \*).

\* ) Der Lefer wird diese Aufforderung nicht ungern hier wiederholt sehen: „Mit Schaudern lese Ich, daß die Mitglieder des ehrwürdigsten aller menschlichen Vereine, des Hospi-

Die Feuchtigkeit und die Kälte, an welchen die Bewohner des Klosters leiden, können aus verschiedenen Ursachen herrühren: nämlich entweder daher, daß das Gebäude 8 Monate lang im Schnee begraben ist, oder daß Nebel diese Gegend das ganze Jahr hindurch so einhüllen, daß man jährlich kaum 15 recht heitere Tage hat, und die Mauern des Gebäudes vielleicht aus einem Steine bestehen, der für die Wärme und Feuchtigkeit ein guter Leiter ist. In beiden Fällen halte ich für die zweckmäßigensten Mittel, das Hospiz vor Kälte und Feuchtigkeit zu schützen, diejenigen, welche in der folgenden von mir versprochenen Anweisung vorgeschlagen find;

a) Drei Zoll von der freien Wand jedes Zim-

zes auf dem grossen St. Bernhardsberge, vorzüglich wegen der Kälte und Feuchtigkeit ihrer Wohnung, selten das Alter von 35 Jahren erreichen und meistens zwischen dem 20sten und 30sten Jahre sterben. So etwas wird in unserm Jahrhunderte noch zugelassen, bei den sichern Mitteln, welche die heutige Physik gegen die Kälte und Feuchtigkeit darbietet! Man benutzt diese Mittel, um die Wärme in Braupfannen und Branntweinkesseln sorgfältig zu erhalten; man versteht es, die mörderischen Kriegsschiffe gegen die zerstörende Wirkung des Seewassers zu schützen; aber man gibt es zu, daß die edelmüthigsten, christlichsten Menschen, welche ihr Leben aufopfern, um Reisenden von allen Nationen das Leben zu retten, ihr eigenes Leben so schrecklich abkürzen durch Bewohnung eines Hauses, das 8 Monate lang im Schnee begraben, eben so lange inwendig mit fingerdickem Reise bedeckt ist, und die übrigen 4 Monate des Jahres hindurch nur die ungesunde Kel lerluft enthält, so daß es weder im Winter noch im Sommer eine erträgliche Temperatur darbietet! Die Mittel, Kälte und Feuchtigkeit abzuwehren und die Wärme im Innern zu erhalten, sind bekannt und einfach. Ich gebe eine Beschreibung

mers ab führe man eine Mauer von gut gebrannten, auf der Kante gestellten Backsteinen (etwa 3 Zoll dick) auf, aber nicht mit Mörtel, sondern mit zusammengeschmolzenem Pech und Theer, welchen man etwas Ziegelmehl beimischen muss, um den Backsteinen ein besseres Lager zu verschaffen. Auch wäre es in derselben Absicht gut, diese Steine auf den Kanten abzureiben. Diese Wand muss auf beiden Seiten mit heißem Theer und etwas Pech (ohne Ziegelmehl) überstrichen werden, und zwar während des Mauerns selbst.

solcher in den Annalen der Physik und physikalischen Chemie, damit, wenn Jemand irgend etwas Vollkommneres anzugeben im Stande seyn sollte, es fogleich geschehe, so dass die Sache noch in diesem Sommer ausgeführt werden könne. Zu dieser Ausführung kann eine *Subskription* die Möglichkeit schaffen. Meinen Beitrag sende ich durch das Handelshaus Pander in Riga mit nächster Post an den ehrwürdigen Prior des Hospizes, Pater Biseix, direkt. Ich kenne zwar die Größe des Gebäudes nicht, aber sie müsste sehr ungewöhnlich seyn, wenn nicht 200 bis 300 Subskriptionen, jede von 50 Fr., hinreichend seyn sollten. Ich wende mich zuerst an den raschen Eifer, an die rege, lebendige Menschenliebe der studirenden Jugend im Inn- und Auslande, überzeugt, dass diese Bitte eines alten Professors keine Fehlbitte seyn wird, *Parrot.*"

[Gewiss sind die Mehrsten meiner Leser geneigt, zu einem so menschenfreundlichen Zwecke beizutragen; es wird also nur darauf ankommen, dass sich in recht vielen Kreisen jemand finde, der sich der Mühe unterzieht, eine Subskription in kleinen Summen zu betreiben und das Eingesammele, sey es noch so wenig, mir oder einem hiesigen Bankier-Hause, z. B. Frese u. Cp., zuzusenden, zum gemeinschaftl. Uebermachen an den Prior des St. Bernhard-Hospizes. Schon sind mir nicht unbedeutende Beiträge auf eine Art zugeschickt worden, die mir keinen Zweifel lässt, die Sache werde sehr bald zu Stande kommen, wenn man sich an mehrern Orten dafür interessirt. *Gill.*]

b) Drei Zoll von dieser schmalen Wand ab, führe man eine zweite, gleichfalls frei stehende Wand auf von Backsteinen, die mit der flachen Seite aufgelegt werden (also etwa 6 Zoll dick), und manere sie mit reinem Gypse, damit sie nach dem Mauern gar keine Feuchtigkeit zurück behalte. Aus demselben Grunde muss der Bewurf dieser zweiten Wand in den Zimmern von Gyps gemacht werden.

c) Beide Wände sind durch Mauerstifte mit der äussern Wand oder der Mauer des Gebäudes von 4 zu 4 Fuß zu verbinden, damit sie die gehörige Festigkeit erhalten, und das Eindringen von Regen und Schnee in die Zwischenräume verwehren.

Die Zeichnung auf Taf. I zeigt in Fig. 1, im Grundriss die Lage dieser Mauern und ihre Verbindung. Ist *AAA* die äussere, dicke Mauer des Klostergebäudes, und die nach oben gekehrte Seite, die innere derselben, so stellen *DDD* die erste mit Pech und Theer, und *CCC* die zweite mit Gyps gemauerte Wand, welche ich in Vorschlag bringe, vor. *BBB* und *EEE* sind die 3-zölligen Zwischenräume zwischen den 3 Wänden. Fig. 2 stellt einen Mauerstift dar, nach einem drei Mal grössern Maassstabe gezeichnet: *d* ist ein Ansatz um den Stift in die Mauer *AAA* einzuschlagen; *b* ein Ansatz, der an der einen Seite der 6-zölligen Mauer anstösst, und *a* ein umgebogener Lappen, der an der andern Seite derselben Mauer anliegt; *c, c, c, c* sind Widerhaken an der 6-zölligen Spitze des Stifts. Die Buchstaben *C, E, D, B, A* zwischen den punktirten Linien zeigen die Durchgänge des Stiftes durch die Mauern und ihre Zwischenräume an, nach Fig. 1.

*d)* Oben 1 Fuß vom Gesimse, und unten 2 Fuß von der Erde ab, bringe man in der äussern Wand, von 6 zu 6 Fuß, Löcher von etwa 6 Zoll Länge und 3 Zoll Höhe an, und habe eben so viele Ziegelsteine in Bereitschaft, um diese Oeffnungen bei eintretendem Winter und bei starken Regengüssen im Sommer damit verschliessen, und Schnee und Regen abhalten, aber sie bei warmem und trocknem Wetter wieder öffnen und die Zwischenräume lüften zu können. Diese Zuglöcher sind unentbehrlich. Sie werden in der äussern Maner des Hauses angebracht, damit in dem Zwischenraume *BBB* die Feuchtigkeit sich nicht ansammle und diese Wand inwendig trocken erhalten werde. Hat das Gebäude mehrere Stockwerke, so dass man nicht mit einer leichten Leiter bis nahe an das Dach reichen könnte, so muss die obere Reihe der Luftlöcher so angebracht werden, dass sie sich von den Fenstern des obersten Stockwerks aus erreichen lassen.

*e)* Zu allen Wohnzimmern schaffe man *doppelte Fenster* an, die bei dem herannahenden Winter inwendig vorzusetzen und im Sommer wieder fortzunehmen sind. Alle Fugen dieser innern Fenster müssen mit Papier sorgfältig verklebt werden, die äussern aber nicht. Um die Luft rein zu erhalten, muss jedes Zimmer ein Fenster haben, an welchem ein sogenanntes Kappfenster angebracht wird. Dieses Kappfenster ist nichts anders als eine Raute oder Scheibe in einem besondern hölzernen Rahmen gefasst, welche, in der Art wie ein grosses Fenster, für sich auf und zugeschlagen werden kann. Das innere und das äussere Fen-

fier haben eine solche Vorrichtung einander gegenüber, damit man in beiden diese Scheibe öffnen und frische Luft hinein lassen könne. Um die Zimmer-Feuchtigkeit, welche durch die Ritzen des (nicht verklebten) Kappfensters zwischen die Fenster dringen und durch das Anfrieren sie verdunkeln würde, abzuhalten, rathe ich den Raum zwischen den beiden Scheiben von dem übrigen Raume zwischen den beiden Fenstern durch einen hölzernen Rahmen, den man zwischen ihnen einsetzt und verklebt, abzufördern. Da man gewöhnlich eine oberste Eckraute zum Kappfenster macht, so reichen zwei schmale Bretter zu diesem Zwecke aus. Ein Mal des Tages werden während der Reinigung der Zimmer die Doppel-Fenster geöffnet, um die Zimmer zu lüften. So pflegen wir es im Norden zu halten, und befinden uns wohl dabei.

*f)* Vielleicht sind die Fussböden angefaul (haben den Schwamm). In diesem Falle müssen sie mit den bekannten Vorsichten gegen den Schwamm neu gelegt werden.

*g)* Zur Ersparnis des auf dem Hospize so schwer anzuschaffenden Holzes, und zur Bewirkung einer gleichmässigen Temperatur, müssen unsere nordischen *Kachel-Oesen* angebracht werden, das heisst solche, welche von den Zimmern aus geheizt werden, und eine Menge von parallelen, auf- und ab- gehenden Rauchkanälen enthalten, in deren grossen Massen sich die durch die Feuerung erzeugte Wärme, und durch sie langsam an die Zimmerluft, absetzt und so bis zum folgenden Tage aushält. Wenn das Holz ausgebrannt

ist, und nur Kohlen noch übrig sind, (welche durchaus kein Flämmchen mehr zeigen dürfen), werden die Ofenthüre und der letzte Kanal verschlossen, Letzterer durch einen doppelten Deckel von Gusseisen. Geben die Kohlen bei dem Schliessen des Ofens noch die geringste blaue Flamme, so bekommt man Dunst im Zimmer. Den Rauchkanälen gibet man gewöhnlich 8 Zoll im Quadrat. Solcher Kanäle können nicht zu viel seyn; die Erfahrung hat an den Oefen der hiesigen Universitäts-Bibliothek gezeigt, daß die gesammte Länge der Kanäle sicher bis 120 Fuß ausmachen kann, ohne den starken Luftzug zu schwächen, der zum raschen Verbrennen des Holzes nöthig ist. Je schneller die Feuerung vollendet wird, desto mehr gewinnt man an Wärme; daher muß man fleissig nachsehen und sorgen, daß das noch unverbrannte Holz in die stärkste Glut gerückt werde. Auch muß die Ofenthür an ihrem untern Theile eine kleinere Thüre haben, um nur so viel Luft durchziehen zu lassen, als zur raschen Verbrennung nöthig ist. Sie braucht in der Regel nur 8 bis 10 Quadratzoll zu haben, und kann 6 Zoll lang und  $1\frac{1}{2}$  Zoll hoch seyn. Das Holz auf einem eisernen Rost verbrennen, und die Luft von unten durchziehen zu lassen, ist noch vortheilhafter. Sollte Jemand dahin kommen können, der im Stande wäre, die rauchverzehrende Vorrichtung (den keilsförmigen Luftzug) an diesen Oefen anzubringen, so würde man noch an Brennmaterial ersparen.

Ich glaube, daß auf diese hier vorgeschlagene Weise, der drückenden Lage des ehrwürdigen Vereins auf dem St. Bernhardsberge am leichtesten und zuver-

lässigsten werde abgeholfen werden. Die dünne Zwischenwand, welche mit Theer und Pech gemauert und überzogen, und dadurch für Feuchtigkeit undurchdringlich gemacht ist, hält jede unmittelbare Feuchtigkeit ab, welche von außenher durch die Mauer kommen möchte; gegen den Verlust der Wärme von Innen nach Außen bieten die beiden Lüftschichten zwischen den Wänden und der Mauer des Hauses Schutz, indem sie die Zimmerwärme isoliren; und der Luftzug befreit im Sommer jene Zwischenwand und die von ihr und der Mauer des Hauses eingeschlossene Lüftschicht von der eingedrungenen Feuchtigkeit. Auch hat diese Methode den Vortheil, daß man blos im Innern zu bauen braucht, und also durch die Jahreszeit weniger eingeschränkt ist, und wenn man nicht in einem (dort so kurzen) Sommer fertig wird, die Arbeit stückweise, in einem Zimmer nach dem andern vornehmen kann; ein praktischer Vortheil von grosser Wichtigkeit, weil man dann nicht genöthigt ist, abzuwarten, bis die Subskription für das ganze Werk vollständig eingelaufen ist, sondern sogleich mit einigen Zimmern den Anfang machen, und sich dabei von der Güte des Vorschlags überzeugen kann.

*Parrot.*

---

## XII.

*Meteorologisches Tagebuch der Sternwarte zu Halle,*

für den Monat Mai 1820.

Geführt vom Observator WINCKLER.

*Besonderes atmosphärologisches Phänomen am 16. Mai 1820.*

Ein mäßiger oso, der gegen Morgen in NÖ überging und immer heftiger wurde, rief mich früh um 6 Uhr in den obren Saal der Sternwarte, wo nach allen Seiten hin eine freie Ausicht ist. Eben war im Zenith eine Wolke aus W angekommen, welche sich von S nach N quer über den ganzen Himmel hin erstreckte, in Spitzen auslaufend an beiden Enden beinahe den Horizont berührte, nach dem Zenith hin breiter wurde, wie ein Wulst, und fast scharf an den Kanten abgeschnitten war, doch minder an ihrer Rückseite nach WV zu, wo sie herkam. Von Farbe war sie dunkelschwarz und blaugrau. Sie segte den ganzen wolfig bedeckten Himmel bei einem VV-Winde, der sich immer mehr verstärkte, je näher sie kam, als sie im Zenith stand, am stärksten war, dann abnahm, und als sie bei unveränderter Gestalt mitten zwischen Zenith und Horizont stand, ganz still wurde. Am O-Horizonte selbst blieb es licht. — Ihr folgte sogleich eine andere Wolke von eben der Wulstgestalt, in Spitzen auslaufend und in S und N den Horizont berührend, ebenfalls mit zunehmendem Winde bei Annäherung an das Zenith, doch nicht wie die erste abgerundet und dicht, sondern locker und in sich selbst im Kampfe. Der Procesß der Nimbifikation ging in ihr augenscheinlich vor, denn oft schoßten über ihre minder begränzten Kanten dünne Cirro-Stratus mit Nimbus vor, der noch nicht durchaus zur Reife gediehen. Hinterwärts erstreckte sie sich in spitze Zipfel und verließ sich, auch zog sie nicht direkt aus VV, sondern wurde immer mehr SW, im Zenith SW selbst, gerade wie der Wind sich änderte. Ihr folgte eine gleiche Bedeckung und ein mäßiger Regen, scharf schlagend aus SVV, mit stets scharfem VV-Winde daher. Dann einte bei fortwährendem sanften Regen alles sich in O, doch blieb stets der helle Rand am O-Horizonte. Als das ganze Phänomen 1 Stunde gedauert hatte, war der Regen vorbei, die gleiche Bedeckung hatte sich in kleine Cirro-Stratus getheilt, es wehet eine gelinde SW-Luft, und wenig abstehend von dem kaum  $2^{\circ}$  breiten Lichtstreif stand nur noch die vorhergehende Kante, kaum kenntlich. Das Barometer war seit Nachts in mäßigem Fallen, Tags etwas sich hebend. Der Thermometrograph zeigte Nachts  $13^{\circ}$ ; jetzt stand das Thermometer auf  $12^{\circ}$ , und um 8 Uhr bereits wieder auf  $13^{\circ}, 4$ .

Nr.	BAROMETER bei $\pm 10^9$ R.						THERMOMETER. R. frei im Schatten			
	8 MORG. p. Lin.	15 MFT. p. Lin.	8 NMS. p. Lin.	6 ABS. p. Lin.	10 NTG. p. Lin.	8 UHR	15 UHR	8 UHR	6 UHR	10 UHR
1	35b,22	36,14	36,01	36,06	36,15	+ 0	+ 8,5	+ 8,0	+ 5,5	+ 5,2
2	35g,91	35,88	35,69	35,71	35,67	- 5	- 4	6,6	5,5	3,9
3	35g,5	35,40	35,46	35,46	35,47	- 5	- 5	7,5	4,6	5,8
4	34,81	35,98	35,85	35,59	35,45	- 8	- 5	5,1	5,5	2,5
5	34,91	35,98	35,86	35,85	35,03	- 4	- 6	6,3	6,6	4,8
6	33,85	35,17	35,16	35,00	35,05	- 6	- 7	8,1	6,0	3,5
7	34,18	35,15	34,22	35,20	35,26	- 7	- 8	11,6	15,8	8,1
8	35,86	35,75	35,10	35,58	35,15	- 8	- 6	13,1	13,7	9,0
9	34,57	35,39	35,86	35,05	35,44	- 12	- 9	18,5	19,6	17,7
10	34,41	34,56	4,51	35,27	36,13	- 15	- 8	18,6	15,5	10,8
11	35,55	35,53	6,18	36,11	36,90	- 18	- 5	17,9	18,5	15,8
12	35,95	35,88	5,66	35,58	35,61	- 11	- 9	15,4	18,7	14,8
13	35,60	35,51	5,22	34,58	34,95	- 19	- 5	17,5	16,8	14,0
14	34,16	34,77	6,11	36,79	35,85	- 15	- 9	19,0	20,0	15,5
15	35,90	36,06	6,09	36,07	34,68	- 16	- 6	18,9	20,1	18,6
16	35,56	35,91	5,68	35,51	35,62	- 13	- 4	17,0	16,6	15,5
17	35,56	35,51	5,70	35,88	35,59	- 10	- 6	16,4	15,5	10,0
18	35,53	35,33	3,95	31,62	31,74	- 13	- 9	16,7	17,8	11,9
19	35,49	35,43	3,48	36,19	35,54	- 19	- 7	15,9	16,0	15,5
20	35,68	37,50	6,52	37,83	37,61	- 14	- 4	16,1	16,7	15,8
21	38,70	38,84	8,86	38,36	38,54	- 10	- 9	16,5	16,5	11,3
22	38,58	38,08	7,93	37,68	37,68	- 10	- 0	16,3	11,6	11,3
23	36,83	35,93	5,64	36,70	36,61	- 12	- 0	15,4	16,6	18,7
24	34,02	35,80	8,76	35,56	35,64	- 18	- 8	20,7	19,9	16,8
25	33,66	35,87	3,95	34,02	34,98	- 18	- 0	19,1	19,1	18,3
26	36,17	35,94	4,16	35,02	36,07	- 15	- 7	15,8	15,9	19,0
27	35,86	35,47	5,08	32,22	32,05	- 16	- 0	18,2	18,6	15,9
28	31,86	31,08	3,02	31,25	31,20	- 15	- 2	15,3	16,3	16,7
29	30,99	30,11	29,69	29,57	29,97	- 19	- 6	15,4	16,5	11,8
30	29,38	29,37	29,54	29,04	29,54	- 31	- 6	15,3	14,8	13,3
31	29,91	29,58	29,87	29,23	29,58	- 29	+ 15	7	+ 15	6
Mitt.	34,909	4,010	3,870	3,805	3,857	+ 10,77	+ 13,96	+ 15,71	+ 15,0	+ 10,4

Tägliche Veränderung  
des Barometers.

des Thermometers.

8 U. Morg. = m + 0,190"	Fallen	8 U. = m - 3", 94	Zunah.
12 - Mittag = m	{ am Tage	12 - = m - 0	75 } me
2 - Nach. = m - 0	140	= 0", 39,5	2 - = m
6 + Ab. = m - 0	205	Steig. Ab.	6 - = m - 1 66 } Abnah.
10 - Nacht. = m - 0	153	= 0", 052	10 - = m - 4 31 }

Einfluss der Winde auf den Stand des

	Mittel des Monats = m =	Baromet.	Therm.
Mittel	17 gelindnen nördlichen Winden	333", 948	+ 12°, 58
bei	24 mäßigen östlichen	m + 2,446	m + 0,33
beob-	53 meist stark. südlichen	m + 1,264	m + 2,44
achte-	59 starken westlichen	m - 1,612	m + 1,54
ten	2 Windstille	m + 0,155	m - 2,43
beob.	Maximum am 12t. 8 U. (15t. 2 U.)	m + 1,247	m - 1,33
	Minimum am 30t. 6 U. (at. 10Uhr)	m + 4,998	m + 7,52
	beobachtete grösste Veränderung	9,707	0,20

WINDE		WITTERUNG		ÜBER-SICHT.
0	2	0	2	Zahl der Tage
TAGS	NACHTS	TAGS	NACHTS	
1 NW	5 wnw	4 vrm, etw.Rg.Schl.strm.	trüb, Regen, Sturm	heiter 3
2 W	4 5 W	5 trüb, Duft u. Regen	verm., stürmisch, Frost	schön 7
3 VV	5 NW	5 trübRg.u.Schn-Schl.st.	trüb, Regen u. Schnee	verm. 15
4 NW	5 NW	9 verm, Reg. u. Schn.wind	vermischt, Frost	trüb 10
5 NW	9 NW	9 vrm, Nb, Grasp. Gew.	schön, Frost	Nebel 18
6 NW	6 nno	1 trüb, Nebel, Gewitter	trüb	Duft 1
7 VV	5 2 SW	3 2 verm-Rg. Nebel, atm.	desgl., Reg. u. Wind	Regen 26
8 VV. SW	5 S	2 trüb, Nebel	trüb	H.u.Sch 3
9 SW, asw	1 SSW.	1 schön, Nebel, Reg. Ab.	schön	Schluss. 3
10 SW, W 1	4 still	1 vrm-u.Gw, mit Rg. Sturm	heiter	Wind 18
11 NW, nwu	1 N	1 schön, Mgr.u.Abr. nebl.	trüb	Sturm 1
12 SO. S.	1 N	1 trüb Reg. st. Abr. Nebi	vermischt, Regen	Gewitt. 7
13 NW. SO	2 uno	2 vermischt, Regen, Abr	schön	Wetter 1
14 SW	2 O	2 heiter, Nb-Mgr.u.Abr.Bls	heiter, doch neblig	Nächte
15 NW. W	3 oso	2 trüb, Abdr., windig	trüb	heiter 4
16 SW	3 4 SW	2 desgl, etwas Regen	schön, windig	schön 8
17 SW, wsw	5 wsw	1 schön, N.M. u.A.R.W.	heiter, wenig Nebel	verm. 5
18 O. SW 2	5 SW	4 1 vrm-Mgr.Gw.Rg.Wd.	trüb	trüb 16
19 SW	3 W	2 schön, stark Abdr.Wind	desgl	Nebel 3
20 SW. uno	2 uno	2 desgl. und neblig	schön	Regen 5
21 O	2 5 NO	1 schön, Mgr.u.Abd.desgl.	schön, doch neblig	Wind 4
22 NO	3 4 NO	2 trüb, Mgr.Nb,Rg.wnd.	trüb, Nebel, wenig Regen	Sturm 1
23 uno. O	2 uno	2 verm.Nb.ctw.Reg.Gw.	schön	
24 S. uno	1 SO	2 desgl. und Mgr.	desgl	
25 W. wsw	4 still	1 schön, Mgr.u.Abd.st.	heiter	Mgrth 10
26 W	3 3 W	1 trüb, windig	trüb	Abdrh 17
27 NW. O.	2 SO	1 verm. etw. Regen, Abdr.	desgl	
28 SW	3 3 SW	2 desgl. u. Gew.	abend so	Zod.lichto
29 S	3 2 S	1 trüb und eins.Rgtrop	trüb	Duft 0
30 SW	2 4 SW	1 vrm dgl.Mgr.u.Abd.stm	abend so	Reif 0
31 SW	5 6 SW	2 desgl. ohne Regen	desgl	
westl.	westl.	Anzahl der Beobh. an jedem Instrum.		

Berechnung der *absoluten Höhe von Halle über dem Meere*, aus den Mittags-Beobachtungen des Monats Mai:

	Barom.	Thermom.	Höhe
31 Beobb. im ganz Mon = m	= 334"010	+ 13°,96	322,872 Ffs
davon sind 2 bei nördl.Wind.	m + 3,680	m - 0 81	m - 283,950
4 östlichen	m + 1,642	m + 1 96	m + 125,658
10 südlichen	m - 1,154	m + 2 10	m + 213,978
15 westlichen	m - 0,158	m - 1 81	m + 9,972

Charakteristik des Monats: Gewitterreich bei starken westl. Winden. Nicht ohne Schäden für den Landmann blieb der Frost die ersten Nächte und der Regenmangel; da oft trübe Tage zwar Strichregen brachten, der aber mit Schnee und Hagel nicht selten vereinbart, nur wenig den lechzenden Boden erquickte.

## Bemerkungen nach Howard's System der Wolken.

Vom 1 - 5. Mai. Am 1. Nachts Regen, früh Cirro-Stratus, Mittags Cumulo-Str., charakt. und sichender Nimbus, Abends mächtige Cirro-Stratus, Nachts Bedeckung. Am 2. wolkige Bed. mit tief ziehendem Cirro-Stratus u. Nimbus, wechs. Regenschauer; Nachts heitere Stellen, Abends Nimbus, die rings sich ergießen. Am 3. wolkige Bed., Tags oft Regenschauer auch mit Schnee, um 4 U Abends 1 Viertelst. stark Schloss, Am 4. Nimbififikat. wechs. mit tiefem Cirro-Stratus, geringe Regenschauer, [meist mit Schnee], Nachts sternhell. Am 5. wolkige Bed., nach etwas Hagel, Bildung von Cumulo-Stratus aus Cirro-Stratus, ersterer Nmittag bestehend, Nimbif. stets im Akt, Abends 4 U schw. Gewitter in O, Nachts meist heiter mit Frost; um 4 U 45° Abends das erste MVierteil,

Vom 6 - 12. Am 6. Mond in der Erdnähe. Wie gestern, Cumulo-Str., und Nimbus-Hauptform., dabei Cirro-Stratus, um 5 U schw. Gewitter in S, Vormittag einsame Regentropfen. Am 7. früh Cirrus, Mittags bed. mit vorherrsch. Nimbus u. wechs. von 7 - 8 aber stark Regen. Am 8. früh u. Nachts Bed., Tags Cirro-Stratus in dichten Cirrus übergekündet. Am 9. Cirrus und Cirro-Stratus im Wechsel, Mittags nach wenig Regen meist heiter, Vmittag kleine Cumuli, Nachts sternhell. Am 10. früh herrschen Bedeckung u. Nebel, dann Cirro-Stratus, Mittags in W Gewiform., von 3 - 5 U bei heit. Sturm aus W und starkem Anfang mit Schlosses verm. Regen sehr starkes Gewitter, dageo Cirro-Stratus wiederum, Abdr. und Nachts heit. Am 11. früh heiter, mäßig Cirro-Stratus, die gegen Mittag häufiger und Abends fächerförmig am der Windgegend, Nachts Bed. Am 12. Cirro-Stratus, meist bed., ob dünn verschleiert, Nachts mehr lichte Stellen; früh 7 U halbst. Regen, stark Abdr.; die Neumond um 8 U 15' Morgs bringt mithin trübes regniges Wetter,

Vom 13 - 20. Am 13. Nachts und Morgs 9 - 10 Regen, dann Cirro-Stratus, die Nmittag und spät Abends abnehmen, Nachts viel helles Stellen. Am 14. wie gestern, Abends in 3 Blitze. Am 15. früh und Abends, starker Nachts wolkige Bedeck.; am Tage Auflösung in Cirro-Stratus und Cirrus, der Nmittag meist sehr dünn. Am 16. früh gleichförmige Bedeck. mit 1 ständ. gel. Regen, Abends Cirro-Stratus, die Nachts mehr sich sondern. Am 17. früh gleichf. Bed., daraus grosse Cirro-Stratus tief ziehend, dann einzeln werdend, sich auflösend, die Nacht heiter. Am 18. dünn überall verbreitete Cirruschleier, wird, Mittags dichter; Nmittag Gewiform. u. Abends 9 - 10 U in O und SO stark Gewitter mit 1 halbst. Regen. Am 19. früh heiter, mit einigen Cirro-Stratus, die Nachts in dünne gleiche Bed. übergehen. Am 20. Cirro-Stratus, sind Mittags am lichtesten und lassen besonders Nachts viel helles Stellen, stark Abdr. Erstes MVierteil um 8 U 15' Morgs, mit heiter Witterung, und der Mond in der Erdferne.

Vom 21 - 27. Am 21. Cirro-Stratus, früh dicht, sondern sich Tags, bilden dann dünnen Schleier und gausl. Bed.; Nachts heiter. Am 22. bed. gleichförmig und wolkig, mit Wechsel geringe Regenschauer, fera Nebel. Am 23. aus wolk. Bed. Mittags Cirro-Stratus, aus diesen kleine Cumuli, dann heiter, Abends Gewitterform. in SO, über O und W Gewitter ziehend, dort stark, hier gar nicht regnend; der Zug des Gewitters von den seit 2 Tagen herrschenden Wind um 90° verschieden. Am 24. früh charakt. Stratus, Mittags Cumuli, in no Gewitter, 1 - 2 Donner um 4 U wenig Regen, dann Auflösung der Geweke in Cirro-Stratus. Am 25. Cirro-Str. früh und Abends, Tags wenig Cumuli. Am 26. früh oberhalb Continuum, lichter am Horizont, dann Cirro-Stratus, Nmittag mächtige Cumuli. Am 27. nach Cirro-Stratus, die bereits früh aus Bed. sich bildeten, gestalten sich Cumuli, Tags sehr mächtig, Abends in Gewitterform. sich modifizierend, in SW um halb 9 U Gew. mit mäßigem halbst. Regen; Nachts wolkige Bed. Der Vollmond um 10 U 45' Abends bei trüber gewitterhafter Atmosphäre;

Vom 28 - 31. Am 28. wolkige Bed. mit vorherrsch. Cirro-Stratus, geht in S in Gewitterform. über, um so dort Donner und bis Mitte mäßig Regen, Nmittag mächtige Cumuli, dann Cirro-Stratus und Nimbus, Nachts wolkige Bed. Am 29. wolk. Bed. Am 30. deegl., mit vorherrsch. Cirro-Stratus. Am 31. in der Windgegend meist heiter, sonst Cirro-Stratus. Jeden dieser 5 Abende ist der NW-Horizont in kleiner Höhe hell.

# ANNALEN DER PHYSIK.

JAHRGANG 1820, SECHSTES STÜCK.

## I.

Ueber die fremdartigen Geschiebe und Felsblöcke,  
welche sich in verschiedenen Ländern vorfinden,  
mit Hinsicht auf Herrn J. A. De Luc's des Jüngern in Genf hier-  
über aufgestellte Hypothese \*),

VON

H. C. ESCHER, Staatsrath, in Zürich.

Herr De Luc zieht aus den Thatsachen, welche  
er in der angeführten Abhandlung erwähnt, den fol-

\*) Siehe Gilb. neue Ann. der Phys. 31. Bd. 4. St. S. 373 bis 391. E.  
(Dem von mir bei dieser meiner freien Bearbeitung eines  
ähnlich über schriebenen Auf satzes des jüngern Hrn. De Luc  
geäußerten Wunsche, Hrn. De Luc's auffallende Meinungen  
über eine sehr interessante geologische Frage, von Hrn. Staats-  
rath Escher kritisch erwogen, und auf eine eben so belehrende  
Art gewürdigt zu sehen, wie er das in B. 23 S. 121 (Febr. 1816  
dies. Ann.) mit andern Vorstellungen desselben Hrn. De Luc's, in  
einem Aufsatze „Über die Art, wie die Thäler gebildet worden  
sind," gethan hatte, der von allen Freunden der Geologie

genden Schluss:\*) „Weil die Stellen, wo die grossen freiliegenden Felsblöcke und Geschiebe gegenwärtig zerstreut und angehäuft sich vorfinden, unmöglich eine Hochschwemmung aus dem Hochgebirge der Alpen annehmen lassen, so müssen diese Gesteine aus dem Innern der Erde durch unterirdische Explosionen, an Ort und Stelle, wo sie sich nun vorfinden, hergekommen seyn.“

Um also Hrn. De Luc's Hypothese zu prüfen, ist es vor allem erforderlich, die Beschaffenheit derjenigen Stellen näher zu untersuchen, wo laut seinen eigenen Angaben diese Blöcke und Geschiebe sich vorfinden. Hr. De Luc beschreibt diese Stellen meist sehr richtig: Es sind Folgende.

studirt und benutzt zu werden verdient; — diesem Wunsche, den meine vorjährige Reise mündlich zu wiederholen mir die Gelegenheit gab, geschieht durch den gegenwärtigen Auffatz des Hrn. Staatsraths Escher volles Genüge, auf eine Weise, wie sie von einem Naturkundigen zu erwarten war, der die Schweizer Gebirge genauer als irgend ein anderer, geognostisch und geologisch durchforscht hat. Zugleich giebt er mir Gelegenheit die kleine Ungerechtigkeit wieder gut zu machen, von Hrn. Leop. von Buch's ausgezeichneter Arbeit über diesen Gegenstand nichts anders in diesen Annalen gefägt zu haben, als was Herr De Luc davon auf eine nicht richtige Weise aufgeführt hat. Gilb.)

\*) Sie sind größtentheils aus der Gegend um Genf entlehnt, von dem Saleve, dem Jura und aus den Hauptthälern und den Nebenthälern der beiden Genf bewässernden Ströme, dem Arve - Thale, das sich in Savoyen bis über dem Montblanc hinauf zieht, und dem Rhone - Thale im Kanton Wallis. Gilb.

„Im engen *Thale du Reposoir*, welches sich bei Siongy zwischen Bonneville und Cluse gegen das Thal der Arve öffnet, finden sich gegen 120 Granitblöcke von 3 bis 20 Fuß Durchmesser, ungefähr 1 Stunde von der Arve entfernt, bis auf eine Höhe von 800 Fuß über dem Spiegel der Arve hinauf. Diese Schlucht ist nach der Stelle des Urgebirges zu durch Kalkberge vollkommen verschlossen, und blos nach der entgegengesetzten Seite zu offen. In der ganzen 6 Stunden langen Strecke des *obern Arve - Thals* von Cluse bis Servoz, liegt kein Granitblock auf dem rechten Ufer des Stroms; auf dem linken Ufer liegen sie hingegen gruppenweise in grössern und geringern Entfernung von einander am Abhange der Berge hinauf. In der 1 Stunde langen Strecke des Arve - Thals zwischen Chêde und Servoz kommen solche Granitblöcke nicht vor. Auch findet man sie zwischen Cluse und Sallanche nicht, bis an den Berg hin, der über Sallanche gegen Mittag steht. Dagegen liegen Tausende von Felsblöcken aller Grössen auf dem *Berge Saleve*, auf dem *Mont de Sion*, am *Jura* und in der Gegend umher zerstreut.“

„In dem engen Schlund bei *St. Moritz*, und an dem mit Weinbergen bedeckten Hügel, der hier das *Rhodan - Thal* einigermassen verschließt, findet man weder Felsblöcke noch gerollte Kiesel. Auch keine auf dem Weg über Bex und Aigle bis Villeneuve. Am *Jura* liegen dagegen solche Blöcke in beträchtlichen Höhen (unrichtig auf Höhen von 1500 Toisen), sowohl auf den von der Alpenkette abgewendeten Abhängen der Berge, als auf den dieser zugewendeten

Ablängen; sie finden sich in der ganzen Ausdehnung des *Thals von Travers* und von *St. Imer*, obgleich der höchste Kamm des Jura zwischen ihnen und der Alpenkette liegt.“

Dies sind die von Hrn. De Luc angegebenen Stellen dieser Felsblöcke in der Schweiz, welche die Unmöglichkeit beweisen sollen, dass die Blöcke aus den Alpen herkamen.

Werfen wir einen Blick auf die Beschaffenheit der Strombetten derjenigen unserer Gebirgsströme, welche mit bedeutendem Fall viele und grosse Geschiebe mit sich rollen, so finden wir Folgendes: Da, wo ein solcher Strom zwischen hohen Felsenufern zusammengedrängt ist, legen sich keine Geschiebe ab; wo er hingegen in ein weites unbestimmtes Bett sich verbreiten kann, legen sich die Geschiebe zu mehr und minder ausgedehnten Geschieb- und Sand-Bänken an. Besonders stark ist diese Anhäufung von solchen Geschieben an Stellen, wo sich der Strom unmittelbar unter einer starken Strommenge auf ein Mal erweitert, indem sich hinter dem, den Strom verengenden, also in demselben herausragenden Rücken oder Sporn, das Wasser auf ein Mal ruhig ausdehnen kann, und seine Geschiebe seitwärts in solche geschützte ganz ruhige Stellen hinein schiebt. Diese Beobachtung über die Ablagerung der Geschiebe in den Strömen ist so richtig, dass man im Wasserbau Ströme, die man vertiefen will, ihr zu Folge enge zusammendrägt, und dass ein Wasserbaumeister, wenn er eine zu breite Stelle eines geschiebe-reichen Stroms verengen und den innerhalb der anzunehmenden Uferlinie liegenden Theil

des Strombetts ausfüllen will, einen Sporn oder ein rechtwinklig in den Strom hinein ragendes Währ, unmittelbar über dieser auszufüllenden Stromstelle baut; dens hinter demselben häufen sich bald die Geschiebe an, welche der Strom da, wo er durch den Kopf des Sporns verengt wird, weg schwemmt und seitwärts in diese ruhige Wasserstelle treibt. An der Linth wurde eine Strecke von 5000 Fuß Länge des alten Strombetts, längs den Windecken, auf diese Art um mehr als 20 Fuß vertieft, mittelst einer durch Fasoliinen-Spornen bewirkten Verengung, und es haben sich die durch die Verengung weggetriebenen Geschiebe zwischen den Spornen und Sandbänken angehäuft, welche nun im neuen Ufer bis auf eine Höhe von 25 Fuß über das nette Strombett hinausragen; und dieses ist ohne Ausgrabung durch die bloße Verengung bewirkt.

Wir wollen nun diesen in unsrigen Gebirgsströmen über die Ablagerung der Geschiebe gemachten Beobachtungen zu Folge, die Stellen untersuchen, wo nach Hrn. De Luc's Angaben die grossen Granitblöcke liegen, welche bewiesen sollen, daß diese Felsentrümmer unmöglich aus der Alpenkette hergekommen seyn können.

Die erste dieser Stellen ist im Thal der Arve von Servoz bis auf Bonneville herab. Hr. De Luc fragt: „warum liegen keine Granitblöcke in der 1 Stunde langen Thilstrecke zwischen Servoz und Chede?“ Weil das Arve-Thal so tief und enge eingeschnitten ist, daß eine mit Blöcken beladene Fluth, hier ihre Geschiebe, des gedrängten Laufs wegen, nicht absetzen konnte, sondern sie mit sich fortreißen mußte, wie die Strö-

me in den engen Stellen ihre Geschiebe. Hr. De Luc fragt weiter: „Warum liegen an der linken Seite des Arve-Thals zwischen St. Gervais und Sallanche, am Gebirgsabhang, ganze Gruppen von Granitblöcken überall zerstreut?“ Aus keinem andern Grunde, als weil in dieser ganzen Strecke das Arve-Thal sehr erweitert ist; weil der Berg Forclaz die linke Thalseite wie ein Sporn gegen den heftigsten Andrang der Fluth sicherte; und weil, da die rechte Thalseite sehr steil abhängig ist, eine an derselben hinströmende Fluth hier mit der größten Gewalt alles mit sich fortreißen müste, indem der Gebirgsabhang an der linken Thalseite sanft ist, die erweiterte Fluth hier folglich mit weniger Tiefe, also geschwächt hinströmte. Dieses ist der Grund, warum sie hier einen kleinen Theil ihrer mitgerollten Felsblöcke absetzen musste.

Hr. De Luc fragt ferner: „Warum findet man in demjenigen Theil des Arve-Thals, der sich von Maglans bis Cluse herabzieht, keine Granitblöcke?“ Daraum, weil dieser Theil des Arve-Thale zwischen zwei schroffen Felswänden so enge und tief eingeschlossen ist, dass eine hindurchströmende Fluth hier alles mit sich fortriss und keine Ablagerungen machen konnte.

Ein besonderes Gewicht legt Hr. De Luc auf die Frage: „Woher kommen die 100 Granitblöcke in dem engen Schlund des Thals du Reposoir, welcher gegen die Alpen durch eine hohe Kalksteinkette gedeckt und nach der entgegengesetzten Seite offen ist?“ Gerade diese Blöcke sind wichtige Zeugen für eine ungeheure Fluth aus dem Arve-Thal hervor, die sie in das Thal du Reposoir seitwärts hineintrieb. Denn bei Clu-

ſe öffnet ſich auf ein Mal jener lange Engpaß des Arve-Thals, das Gebirge an der linken Seite delfelben bildet den letzten Sporn, der diese Verengung bewirkte, und hinter diesem Sporn liegt das Thal du Reposoir; in daffelbe wurde also ein Theil der Fluth bei ihrem Austritt aus der Thalenge ſeitwärts hineingetrieben, und da ſie dort des ſchützenden Sporns wegen ruhig blieb, konnte ſie ihre Blöcke und Geſchliebe abſetzen. Wenn Hr. De Luc ſagt, er begreife nicht, wie die Blöcke ſeitwärts in dieses Thal hinauf bis 800 Fuß hoch über dem jetzigen Thalſtrom hineingetrieben werden konnten, ſo begebe Er ſich nur an die Lantl bei Windecken, und betrachte die Geſchlieb-Bänke, welche hier ein Strom, der nur 10 Fuß hoch Waffer führt, ſeitwärts hinter die Spornen hineintrieb, während ſein jetziges Bett 25 Fuß tiefer als dieſe vor 12 Jahren abgesetzten Geſchliebe liegt; und nach dieſer Beobachtung überlege dann Hr. De Luc, was wohl eine Fluth bewirken möchte, die vielleicht mit 3000 bis 4000 Fuß Höhe aus den Alpen-Thälern hervorgebrochen ſeyn mag.

Ganz richtig macht Hr. Gilbert in einer Anmerkung zu Hrn. De Luc's Auffatz, auf die kleine Fluth aufmerksam, welche im Juli 1818 im *Kal de Bagne*, im *Wallis* beim Durchbruch eines Gletscherwalls Statt hatte, welcher das Waffer des Hintergrundes des Thales zu einem See auftauete. Dieser See hatte an der Stelle und im Augenblick ſeines Durchbruchs 150 Fuß Höhe, und ſürzte mit 55 Fuß Geschwindigkeit in jeder Zeitekunde durch das Thal herab; in den Engpäßen riſe er ſelbst anſtehende Felsenlager weg, und

fand sich so sehr mit Felsblöcken, Geschieben, Sand, ganzen Gruppen von Fichten und von Trümmern der weggerissenen Wohntungen und Scheunen beladen, daß man kein Wasser, sondern nur eine ungeheure Schuttmasse mit jener alles zerstörenden Geschwindigkeit durch das Thal herab sich fortbewegen sah. Alle Thals-Erweiterungen, und besonders die durch Herausragungen oder Spornen gedeckten Thalstellen sind mit Felsblöcken überdeckt, und bei *Martinach* verbreitete sich die Fluth vollends so unbegränzt, daß sie dort alles Geschiebe und einige Granitblöcke von nahe an 1000 Kubikfuß Körperinhalt absetzte, und nur das mitgeschwemmte Holz und den Schlamm durch den *Rhodan* bis an den *Genfersee* hinaustrieb. — Diese sehr kleine Fluth kann doch einige Angaben liefern und Begriffe wecken über diejenige Fluth, die Statt hatte, als die äußern Alpenketten zerrissen wurden und die grossen Seen abflossen, welche durch sie mehrere tausend Fuß hoch aufgestaut gewesen seyn mochten.

Als einen weitern Beweis seiner Meinung sieht Hr. De Luc den Umstand an: „Dass zwar der den Alpen zugekehrte Abhang des *Saleve* bei Genf mit sehr viel Granitblöcken übersät ist, daß sich aber auch an dem entgegengesetzten Fuße desselben Berges, am *Mont-Sion*, in der ganzen Gegend von *Genf*, und bis an den *Jura* hin, solche Blöcke von Alpen-Gebirgsarten vorfinden.“ Es steht aber auch der *Saleve* als ein grosser Sporn in das *Arve-Thal* hinaus; aus diesem Grunde mußten sich auch hinter demselben in der ruhigeren Fluth ihre Trümmer absetzen; und wenn man durch

forschtige Beobachtung der Geschieb-Ablagerung in den Strömen, sich die Wirkung solcher mit Geschieben belasteter Gewässer genau bekannt gemacht hat; so wird man selbst in dem sehr erweiterten Thal zwischen Bonneville und dem Jura selten Blöcke vorfinden, deren Ablagerung aus einer ungeheuren Fluth sich nicht bald durch die umständlichere Beschaffenheit der Gegend erklären ließe.

Hr. De Luc sagt: „er habe auch in dem Engpass des *Rhodan-Thals* bei *St. Moritz* keine abgelagerten Felsblöcke vorgefunden.“ Diese Beobachtung ist richtig, erklärt sich aber deutlich aus den bereits entwickelten Verhältnissen der Ablagerung der Felsblöcke im Thal der Arve. Wenn er dann aber anzeigt, dass auch von Bex bis Villeneuve keine Blöcke sich vorfinden, so beweist er dadurch, wie oberflächlich seine Beobachtungen in Vergleichung mit denjenigen sind, welche uns Hr. v. Buch in seiner vortrefflichen Abhandlung über die Felstrümmer aus den Alpen mitgetheilt hat, durch welche wir ganz anders hierüber belehrt werden. \*)

Vieles Gewicht legt noch Hr. De Luc auf diejenige Felsblock-Ablagerung, welche sich in der ganzen Länge des *Thals Moutier-Travers* im Jura und in dem *St. Imier-Thal* vorfinden, welche Thäler gegen die Alpen geschlossen seyn sollen. Hr. v. Buch vermutete in der angef. Abhandlung, die Ueberschwemmung mit Granitblöcken, welche wir im Thal Moutier-Travers wahrnehmen, röhre her von dem Wasserbecken des Rhodan und sey über die Gebirgskette

\*) Von ihr in dem nächstfolgenden Aufsatze. Gilb.

an der rechten Seite dieses Thals hinübergetrieben wor-  
pen; dieses ist aber nicht der Fall. Die zahlreichen  
Granitblöcke im Thal Moutier-Travers gehören  
nicht der Ueberschüttung aus dem Wasserbecken des  
Rhodan, sondern haben ihren Ursprung aus dem Wasserbecken  
der Aare; denn diese Granite sind mit den-  
jenigen übereinstimmend, welche am Grimsel aufste-  
hen, und sind nicht über die rechtseitige Gebirgskette  
sondern durch die Ausmündung in das Thal Moutier-  
Travers hineingekommen; die Fluth, welche sie herlie-  
ferte, stieg bei weitem nicht bis zur Höhe dieser Jurakette  
an. Wenn man aus diesem Thale bei dem merwürdi-  
gen *Créux du Vent* nach St. Aubin an den Neuenbur-  
ger See hinaufsteigt, so findet man die Trümmer der  
Ueberschüttung des Wasserbeckens des Rhodan erst in  
der untern Hälfte des Abhangs dieser Gebirgskette, und  
der erste Blick auf dieselben macht sie als Gebirgsarten  
der Gebirge des Rhodan-Thals kennbar, indem sie  
ganz verschieden von denjenigen Granitblöcken sind,  
die sich im Thal Moutier-Travers zerstreut finden.  
Auch über dieses Thal sind die Blöcke keineswegs un-  
regelmässig verbreitet; die grösste Ablagerung dersel-  
ben ist an der rechten Thalseite am Abhang des Berges  
*Boudry*, und da dieser Berg wie ein ungelieuerer Strom-  
sporn in das weite Thal der 3 Seen und das Wasserbecken  
der Aare hinausragt, so bewirkte er diese starke Abla-  
gerung von Felsblöcken.

Dass die Felsblöcke im nördlichen Deutschland  
weder unregelmässig, noch in kreisförmigen Räumen,  
wie Hr. De Luc glaubt, abgelagert sind; sondern sich  
auf eine solche Art verbreitet vorfinden, die auf eine

Herschwemmung aus Schweden hindeutet, dessen Gebirge die Felsarten dieser Blöcke enthalten, hat Hr. von Buch in der angef. Abhandlung sehr einleuchtend dargethan.

Auch die Geschieb- und Sand-Ablagerungen unserer grossen Thäler und weiten Thal-Ebenen, lässt Hr. De Luc aus dem Innern der Erde durch unterirdische Explosionen heraustreiben. Bei diesen Ablagernungen ist ihre neptunische Entstehung wohl noch einleuchtender, als bei den Felsblöcken selbst. Freilich lagen die Ströme, welche dieselben herflutheten, nicht immer in gleicher Höhe mit der, in welcher sich jetzt unsere Ströme befinden. Manches Wasserbecken, das jetzt einen freien Abfluss hat, war einst geschlossen, und sowohl in unsren Alpen als in andern Ländern, sehen wir noch manche Felsen schluchten längs des Laufs der Ströme, welche durch die Verhältnisse ihrer zu beiden Seiten anstiehenden Felsenschichten deutlich beweisen, dass sie einst geschlossen waren, und dass also damals die Ströme eine höhere Lage und andere Richtungen haben mussten. Wenn man, aufmerksam gemacht durch diese Beobachtungen, die Sand- und Geschieb-Ablagerungen in unsren Alpen-Thälern, in dem grossen Thal zwischen den Alpen und dem Jura, in Deutschland, Frankreich und Italien untersucht, so wird man wohl überall auf die Richtung hingeleitet werden, in der sie einst hergeschwemmt wurden.

Hr. De Luc ladet am Schlusse seines Aufsatzes die Schweizer-Mineralogen ein, die zerstreuten Geschiebe ihrer Gegend zu untersuchen, und verkündet ihnen, sie würden Geschiebe auffinden, welche in den

benachbarten Alpen nicht zu Hause sind. Allein Hr. De Lue kann weder die Geschiebe, noch die Gebirge, welche unsere verschiedenen Wasserbecken umschließen, umfassend durchstudirt haben, sonst würde er durch die auffallende Uebereinstimmung der Geschiebe jedes Wasserbeckens mit den Gebirgsarten seines Thal-Hintergrundes, auf diese als auf die unverkennbare Quelle jener Geschiebe hingeleitet worden seyn. Denn, wenn Hr. De Lue in den Schuttkegeln unserer Ströme Porphyre, Mandelsteine und andere Gebirgsarten und Geschiebe vorgefunden hat, welche freilich keine bekannten anstehenden Lager in unsren Alpen bilden, so würde er die grosse Nagelfluh - Kette nicht übersehen haben, welche sich vom Genfersee an, mit zunehmender Breite und Höhe, längs der Westseite der schweizerischen und tyrolischen Alpenkette hinzieht. Diese Nagelfluh - Kette, welche am Rigiberg 6000 Fuß, und am Speer am Wallensee noch höher über das Meer ansteigt, ist bei der Ausmündung aller unserer grössern Wasserbecken durchrisst worden; ihre Trümmer finden sich als grosse Felsblöcke weit verbreitet, und jetzt noch entspringen bedeutende Ströme, z. B. die Berner und die Lucerner Emmen, die Tos und andere, in den Nagelfluh - Gebirgen und rollen unermessliche Geschiebleisten aus ihnen hervor. Diese ausgedehnte Nagelfluh - Kette aber enthält die grösste Mängeltüchtigkeit von Geschieben in ihrem merkwürdigen Conglomerat, und sehr häufig Geschiebe von Gebirgsarten, die wir allerdings in unsren Alpen noch nie anstehend vorfanden. Wo diese fremdartigen Geschiebe der Nagelfluh herrühren mögen? ist aber eine ganz

andere Frage, als die, über den Ursprung der Felsblöcke, der Geschiebe und des Sandes unserer weit ausgedehnten Ablagerungen; denn die Nagelfluh-Gebirge sind weit ältern Ursprungs, als die Ablagerung der Felsblöcke, von denen hier die Rede ist. Wenn Hr. De Luc die Geschiebe der Nagelfluh wird näher untersucht, und die Gebirge genau kennen gelernt haben, welche den Hintergrund aller unserer Wasserbecken umschließen, so wird er wohl, weder in den neuern noch in den ältern Gesieb-Ablagerungen, Gebirgsarten finden, von denen er nicht den Ort, wo sie auftreten, erkennen sollte, und zwar gerade in denjenigen Wasserbecken, außerhalb deren Ausmündung sie sich nun vorfinden.

Hätte Hr. De Luc einen Blick auf die Beschaffenheit des Grundes und Bodens geworfen, auf welchem jene grossen Felsblöcke abgelagert sind, so würde er unfehlbar seyn abgehalten worden, seine Hypothese von ihrer unterirdischen Auswerfung aufzustellen. Diese Blöcke finden sich sehr häufig auf den ganz horizontal geschichteten Sandstein-Hügeln, welche den gröfsern Theil des Thals einnehmen, das sich zwischen den Alpen und dem Jura befindet. Die ununterbrochene Horizontalität dieser Sandstein-Lager auch an denjenigen Stellen, wo die Blöcke am häufigsten vorkommen, entfernt jede Möglichkeit von unterirdischen Explosionen, durch die sie könnten aus den Eingewinden der Erde herausgeworfen worden seyn. Eben so zeigen die Jura-Gebirge an den Stellen, wo die Blöcke am häufigsten vorhanden sind, ununterbrochene Regelmässigkeit ihrer anstehenden Schichten. Ueber-

all finden sich die Blöcke nur auf der Oberfläche unserer jüngsten Sandstein - und Mergel - Ablagerungen, die nicht die geringste Spur von Zerreissungen haben.

Die Blöcke sind unverkennbar das Resultat der letzten Revolution, durch welche die Alpentäler geöffnet und der früher in ihnen eingeschlossenen Gewässer entledigt wurden. Freilich kann manche Frage über die Verhältnisse dieser Durchbrüche noch nicht beantwortet werden, und um die Kräfte bestimmt zu berechnen, welche bei denselben gewirkt haben, mangelt es uns noch zu sehr an hinlänglichen Erfahrungen. Es ist daher wohl das Zweckmässigste, solche Berechnungen, und die weitere Entwicklung der Hypothese über jene Verhältnisse, einstweilen noch auszufüllen, bis wir umständlichere Beobachtungen über die verschiedenen Wasserbecken gesammelt haben werden, welche Spuren von solchen Ueberschüttungen enthalten. Saussure hat zuerst in den Alpen Beobachtungen über die freiliegenden Felsblöcke ange stellt, und sie mit Scharfniß zusammengereiht und beurtheilt. Seit ihm sind bis auf Hrn. von Buch wenig umständliche Beobachtungen über sie gemacht worden, und die Beobachtungen Hrn. v. Buch's umfassen nur das Wasserbecken des Rhodans. Ähnliche umständliche Beobachtungen über die Verhältnisse der Wasserbecken der Aare, der Reuss, der Linth und des Rheins, sind dem Publikum noch nie mitgetheilt worden; sie sind zwar schon seit geraumer Zeit im Gange, befinden sich aber noch in einem zu lückenhaften Zustande. Erst die Zusammenstellung der Verhältnisse aller einzelnen Ueber-

schüttungen kann uns in den Stand setzen, diese letzte Revolution, welche die Oberfläche unserer Erde erlitt, mit einiger Zuverlässigkeit umfassend zu beurtheilen. Vorurtheilsfreie Beobachtung und Beurtheilung der Verhältnisse, unter welchen sich freiliegende Felsblöcke und ausgedehnte Geschieb-Ablagerungen auf der Oberfläche unserer Erde vorfinden, ist also für jetzt noch dringendes Bedürfniss, um zur nähern Kenntniß dieser grossen Natur-Erscheinung zu gelangen, als des letzten mächtigen Ereignisses, das auf die Bildung der jetzigen Beschaffenheit unserer Erdrinde Einfluß gehabt hat. Sie müssen wir völlig befriedigend erklärt haben, ehe wir mit einiger Zuversicht zur Beurtheilung früherer Revolutionen übergehen können, welche an dem Bildungs-Geschäfte der Erd-Oberfläche Anteil hatten, und in der Bildungs-Geschichte derselben eine Stelle einnehmen.

Zürich, im Wintermonat 1819.

*H. Cd. Escher.*

**II.**

*Einige Zufäzte zu dem vorhergehenden Auffatze,  
aus den Arbeiten des Khrn. Leop. von Buch.*

Ausgezogen von Gilbert.

„Ueber die Ursachen der Verbreitung grosser Alpen-Geschiebe von Hrn. von Buch; vorgelesen in der Akademie der Wiss. den 31. Oktober 1811;“ — ist die Ueberschrift der von Hrn. Staatsrath Escher mit verdientem Lobe angeführten Abhandlung eines unserer vorzüglichsten Beobachter der Natur im Grossen. Sie ist erst spät gedruckt worden, in den „Abhandl. der Kön. Akademie der Wissenschaften in Berlin aus den Jahren 1804 bis 1811“, Berlin 1815, S. 161 bis 186 mit 1 Karte, und verdient, dass ich noch jetzt aus ihr meinen Lesern die Hauptfache vorlege. Den mehrsten ist sie unsstetig noch unbekannt; zu einer vollständigen Uebertragung hierher eignet sie sich aber nicht.

Hr. von Buch geht von der Bemerkung aus, dass die ungeheuren Blöcke, die wie kleine Felsen auf vielen Bergen des Jura zerstreut liegen und sich schon dem Vorübergehenden als diesen Bergen fremdartig ankündigen, jeden Nachdenkenden anreizen müssen, um der Kraft und den Umständen nachzuforschen, welche solche Massen aus dem Innern der Alpen, in so ansehn-

liche Höhen über die Ebenen zu versetzen, vermocht haben.

Steigt man in Neufchatel den schon in der Stadt anfangenden steilen Abhang herauf, so findet man wenig hinter dem  $\frac{1}{4}$  Stunde entfernten 800 Fuß über dem Neufchater See liegenden Vorwerke *Pierre à Bot*, in der Waldung einen Granitblock, der fast über die Spitzen der Bäume hervorragt und dessen oberer Theil an der Westseite so weit vorspringt, daß unter dieser Art von Dach eine kleine Heerde wie in einer Höhle Schutz findet. Er ist über 40 Fuß hoch, mehr als 50 Fuß lang und volle 20 Fuß breit, und wiegt daher zum wenigsten 38000 Zentner, das ist das 4fache des grossen Obelisks auf dem Petersplatz in Rom, und mehr als das Doppelte des Fußgestells der Statue Peters des Grossen in Peterburg, den größten von Menschen bewegten Massen. Aehnliche kleinere Blöcke liegen bis zu Höhen von 2400 Fuß über dem See, fast bis an den Gipfel des *Chaumont*. „An dem steilen Abhange von vielen, ja von den meisten Bergen des Jura, sieht man nicht weniger ansehnliche Massen, oft in den wunderbarsten Formen und Lagen zerstreut.“

— „Noch jetzt ist in der Schweiz die Meinung ziemlich allgemein, daß die Blöcke von den Alpenbergen auf *Eisböschungen* der ehemaligen innern Meere der Schweiz gefallen, und von ihnen den Jura-Abhängen langsam zugeführt seyn, ein Geschäft, welches andere lieber *naturlichen Holzflüsse* zuschreiben; daher röhre die so auffallende Lage der Blöcke an steilen Bergen, von denen sie, wie es scheint, sogleich wieder hätten in die Tiefe herabstürzen müssen. Der ältere De Luc

fah in ihnen Wirkungen grosser Eruptionen gasförmiger Flüssigkeiten, welche diese Blöcke über die nächsten Berge weg bis auf die Abhänge entfernter Gebirge geschleudert haben sollen; und suchte die Ursachen solcher Eruptionen in dem Einsenken der jetzigen Thäler, welche nach seiner Meinung durch den Sturz der Schichten primitiver Gebirgsarten in Höhlungen voll gasförmiger Flüssigkeiten entstanden sind, wobei diese Flüssigkeiten plötzlich und gewaltsam hervorgetrieben wurden. Dolomieu schien zu glauben, das Thal zwischen den Alpen und dem Jura sey erst später durch Wegschwemmung der früher dasselbe ausfüllenden Massen, auf denen die Blöcke herabgerollt seyen, entstanden.

Schon Saussure, „mit ungleich mehr Beobachtungsgabe als De Luc versehen,“ hat fast alle diese Meinungen durch die bloße kurze und klare Erzählung der Thatfachen widerlegt. „Diese Felsblöcke, (erzählt er, *Voyages* §. 211) finden sich nirgends in grösserer Menge und in grössern Höhen am Jura, als den grossen Thälern der Alpen gegenüber. Der am meisten mit ihnen überschüttete Theil des Jura liegt genau in der Richtung des Thals der Rhone, dessen letzter Theil, zwischen Martimach und Villeneuve, genau NNW-lich streicht; ungeheure Ablagerungen von Blöcken finden sich über Bonvillard, Granson und la Sarra, indess sie über Nyon und Cologne sich in keiner etwas bedeutenden Höhe finden, wohin die Gebirge bei St. Gingolph, Mellerie und Evian sie nicht haben gelangen lassen.“ Saussure ist also geneigt, die Zerstreuung dieser Blöcke grossen Strömungen zuzuschreiben, die aus den Alpen-Thälern hervorgebro-

chen sind; und er meint, das könne leicht zu der Zeit geschehen seyn, als der Jura unterhalb Genf, bei dem Fort de l'Ecluse, durchbrochen wurde, und die in den Schweizer-Thälern angestaueten Wasser nun schnell tiefern Orten zustürzten. Wenn dieses aber auch nur Meinung ist, so beweist doch seine Beschreibung, dass die Blöcke unter sich in einer bestimmten Beziehung stehen, und widerlegt dadurch alle Meinungen, welche sie einzeln ankommen lassen. Sie liegen in grösserer Menge und in grösserer Höhe auf dem Jura den Alpen-Thälern gegenüber, und im Verhältnis niedriger, je mehr man sich von der Richtung dieser Thäler entfernt. Ein wie viel höheres Interesse giebt nicht diese Beschreibung Saussure's der ganzen Erscheinung; ein Beispiel, wie viel unsere Ansichten an Größe verlieren, wenn wir nicht der Natur Schritt für Schritt durch sorgfältig an einander gereihte Beobachtungen folgen. — — „Saussure hingegen findet etwas Allgemeines in dem Phänomen. Nicht blos aus einem Thale, nicht blos in der Richtung des Rhone, aus allen Thälern der Alpen sind ähnliche Blöcke auf einerlei Weise hervorgestossen worden. — — Und schon eine flüchtige Ansicht zeigt, dass ähnliche Beobachtungen sich in grössern und geringern Verhältnissen an allen Gebirgen von Europa wiederholen lassen. Aus allen grössern Thälern europäischer Gebirge scheint ein Stoß hervorgegangen zu seyn, der die Produkte dieser Thäler nicht blos über die nahegelegenen Flächen und Hügel, sondern weit umher über Meere und Länder verbreitete. — — “

Unter den Blöcken des Jura bestehen die mächtig-

sten und die in einzelnen Stellen in grösster Menge aufgehäuschten, aus *Granit*; eine Gebirgsart, die dem Jura sonst völlig fremd ist. Vergebens sucht man indess diese Granitblöcke am Rande des Sees von Neufchatel und überhaupt am Fusse des Jura; man findet sie erst über der bebaueten Region, in den Wäldern. Da aber sieht man sich plötzlich unter eine kaum glaubliche Menge von Granitblöcken versetzt; etwa 100 Fuß in lothrechter Richtung höher, nimmt ihre Menge ab, und weiterhin findet man nur einzeln zerstreut. Sie bilden gleichsam eine *Zone* von Trümmern und von anscheinender Verwüstung an den Abhängen der Berge hin. Die Höhe dieser Zone oder ringförmigen Ueberschüttung der Berge, ist in derselben Gegend äusserst bestimmt. Hat man die Blöcke erreicht, so kann man sehr weit am Abhange in dieser Höhe hingehen und immer stehen Granitblöcke wie Felsen um den Wanderer her, oft in erschreckender, fast stets in kühler und auffallender Lage. Allmählig zieht sich aber die Zone tiefer herab, und desto mehr, je weiter man sich von der letzten Richtung des Rhonethals seitwärts entfernt. Ueber Yverdun, wo man tief in das Wallis hineinblickt, kann man am *Chasseron* volle 1900 Fuß \*) über die Ebene gegen das Dorf *les Bulets* hinauf steigen, ehe die Blöcke erscheinen, und nirgends anders findet man sie bis zu derselben Höhe hinauf als hier, (bis 3100 Fuß über dem See). Nach Neufchatel hin ist die Zone der Granitgeschiebe an dem Berg von *Boudry* schon bis 1100, über Neufchatel selbst auf 850, und über dem Anfang des *Bieler Sees* auf weniger als 800

\*) Ein Druckfehler, den Hr. von Buch selbst in anderen Abhandlungen verbesserte, hatte daraus 5900 Fuß gemacht. Gilb.

Fuß Höhe gesunken; zugleich erstreckt sie sich bei Neufchâtel am Chaumont nur bis 2400, über dem Val de Ruz bis 1800, und am Bieler See nur bis 1360 Fuß Höhe über die Seen.

„Wenige Erscheinungen, fahrt Hr. von Buch fort, deuten wohl so geradezu auf einen Stoss hin, der die Granitblöcke aus dem Wallis hervortrieb, als diese Zone, in der sie sich an den Abhängen des Jura abgesetzt finden. Wie lassen sich hier wohl noch De Lacs Meinungen von Eruptionen anwenden? Denkt man sich von dem letzten Ausgange des Rhonetals divergirende Linien, so zeigt sich sehr deutlich, wie jeder Hügel, dessen Rücken eine dieser Linien senkrecht durchkreuzt, alle hinter ihm liegenden Berge und Abhänge vor Granitblöcken geschützt hat, wenn er nur die Höhe der Granit-Zone erreicht. Mag also immer eine *Strömung* aus den Alpen hervor die Granitmassen über den Jura vertheilt haben; so scheint doch der Umstand, dass diese Absetzung in geradlinigen Strahlen vor sich gegangen ist, zu beweisen, dass die Ursache der Absetzung ein *gleichzeitiger* und ein nur ein Mal wirkender Stoss war. Denn immer auf gleiche Art fortwirkende Strömungen würden die Blöcke seitwärts von diesen Richtungen in offene Thäler hineingeschleudert, und wenigstens einige hinter Abhängen gebracht haben, welche durch vorliegende Höhen geschützt sind. Ein solcher Stoss erklärt, warum die Blöcke nie in der Fläche, sondern nur an Höhen, in einer so bestimmten Zone, und da am höchsten liegen, wo der Mittelpunkt des Stosses hin gerichtet war, und wie sie über die Tiefen des Genfer Sees hinstiegen konnten, so dass sie sich an den Ufern desselben nicht

finden. Lag der Ort, wo sie abgerissen würden, höher als jene Zone an dem Jura, so sind sie auf ihrem Wege bis zum Jura *gefallen*, verhältnissmässig jedoch nur wenig wenn die Geschwindigkeit des fortreibenden Stosses außerordentlich gross war. Ueber die Flächen des Waadtlandes gingen sie dann so gut weg, als eine Kanonenkugel über Abgründe, über die man sie wegschießt. Der gänzliche Mangel von Granitblöcken im Thal der Rhone, und von Vevay bis Yverdon ist daher eine schöne Bestätigung der Saussure'schen Theorie der Strömungen und des fortreibenden Stosses aus dem Wallis hervor. — — Von der Macht des Stosses, mit der die Blöcke abgesetzt wurden, tragen die sehr grossen fast überall noch Spuren dadurch, dass sie mit kleinern, die offenbar Theile derselben waren, umgeben, oder dass sie durch kaum Fussbreite Spalten in zwei oder drei Blöcke zerrissen sind.

Unter den Graniten der Schweiz ist eine gross Verschiedenheit. „Der Granit der Kette des Mont-blanc gleicht wenig dem körnigen Granit des Gotthard; dieser nicht dem der Grimsel, dem der Grindelwald-Gletschern oder von Lauterbrunnen.“ Dagegen sind alle auf dem Jura, dem Walliserlande gegenüber liegende Granitblöcke, so ganz von gleicher Art, als wären sie von demselben Felsen losgerissen \*); eine Er-

\*) Sie haben alle weißen Feldspath in beträchtlich grossen Kry-stallen, und ganz kleine schwarze oder braune Glimmer-Blättchen, die in Gruppen oder Flächen gneusartig bei einander liegen, wie in dem Granite des Mont-blanc, und nicht einzeln

socheinung, welche wiederum auf die Abstammung von einerlei Orte hindeutet. Wo dieser Ort im Wallis zu suchen sey, darauf, glaubt Hr. von Buch, weise eine Beobachtung Saussure's hin, welcher den Geburtsort von grossen Granit-Blöcken, die über Martinach hinauf in der Dranse und im Entremont-Thale liegen, und dem feinschiefrigen Gneus und Thonschiefer der dortigen Gebirge fremd sind, in dem *Col Ferret* fand, das sich vom Wege von Martinach nach dem grossen St. Bernhard, aus dem Entremont-Thale, gegen die Kette des Montblanc hinaufzieht und diese in seinem oberen Theile erreicht \*). Auf dem St. Bernhard giebt es, nach Saussure, auch nicht einen Granitsfelsen; und es liegt auch nicht ein Granitblock auf dem Gletscher de la Valsorey und zwischen St. Pierre und

durch die Masse zerstreut sind, wie im Gotthard- oder Lauterbrunner-Granite. Auch umschliesst dieser Granit nicht selten Nieren oder Trümmer eines höchst feinkörnigen, durch die Menge feiner schwarzer Glimmerblättchen fast schwarz erscheinenden Granits, welche nicht bloß für diesen Granit ganz auszeichnend sind, sondern auch für den, aus welchem die hohen Spalten in der Kette des Montblanc bestehen. Endlich ist Epidot dem Gemenge nicht fremd, und durchzieht hin und wieder die Blöcke in kleinen Trümmern; ein Vorkommen, das auch auf den Höhen des Montblanc um Chamonay nicht selten ist. Alles dieses deutet auf die Kette des Montblanc als die erste Lagerstätte der Granitgeschiebe, welche auf dem Jura, Wallis gegenüber abgelagert sind.

\*) Ueber dem Paß ganz oben an der Westseite des Thals, dem *Col Ferret*, gelangt man in die 8 Stunden langen Thäler der so genannten *Ailes blanche*, welche bis nach dem *Col de la Seigne* längs der Südseite des Montblanc in SW-licher Richtung hinlaufen. *Gilbert.*

dem Bernhard. Als aber Saussure zum Paß (Col) Ferret hinaufstieg, fand sich, daß die ganz aus Granit bestehende Kette des Montblanc bis an das Thal Ferret heran reicht, und in diesem Thale lagen ungeheure Granitblöcke, die also offenbar von der Kette des Montblanc herstammen. Und zwar namentlich (des Probst Murrih's Beobachtungen zu Folge) von der *Pointe d'Orni* oder *d'Ornex*. „So findet sich also, fügt Hr. v. Buch hinzu, gleichsam ein Strom von Blöcken von der Spitze von Ornex bis nach Martinach, und dieses letzte Vorgebirge des Montblanc ist es, welches umgestürzt, zerstört und in Trümmer auf die Abhänge des Jura geschleudert worden ist.“

; Ich sah, erzählt er, das Thal Ferret und die Spitze von Ornex im August 1810. Gneußblöcke bilden ganze Hügel am Fusse des schroffen Kegels der Catogne und nach Vence hinauf, und jeder erinnert an die Granite des Jura, mit denen sie dieselbe Zusammensetzung und dieselben Zufälligkeiten im Gemenge haben. In dem Thale selbst werden sie wie Felsen nach dem mächtigen *Gletscher von Ornex* zu, einem der größten in der ganzen Kette des Montblanc, dessen Moräne wie ein kleines Gebirge quer durch das Thal geht, und wo aus den ewigen Eismassen schreckend kahle und spitze Felsen so gewaltig hoch und senkrecht hervorsteigen, daß man in jedem Augenblick eine neue Zusammenstürzung derselben befürchten möchte. Gletscher senken sich an Gletschern in das Thal herunter, und stoßen noch immerfort Blöcke von der Höhe herab. Bei dem Gletscher von *Soulalie* und den Sennhütten *le grand Ferret* wendet sich das Thal Ferret von der Kette des Montblanc weg gegen den großen

Bernhard hin, und nun ist in demselben auch nicht ein Granitblock mehr zu finden; alle sind das Thal hinunter, keiner dasselbe hinauf geführt worden. Das Ferret - Thal liegt aber nahe in der Richtung des grossen Geschieb - Stroms aus dem Rhone - Thal nach dem Jura, und mehr noch das Thal von Champeix. Beide biegen sich manchfach bei ihren Ausgängen, zugleich mit dem Entremont - Thal in welches sie auslaufen, und sind an den Seiten von sehr ansehnlichen Bergen, (wenn auch nicht von der Höhe der Spitze von Ornex) umschlossen, ein Grund, warum an ihren Abhängen so viele Blöcke in Tiefen angehäuft sind, zu welchen sie am Jura kaum herabsinken. Mehrere hundert Fuß hohe Hügel solcher Granit - Geschiebe, liegen den Ausgängen des Ferret - Thals unterhalb Orsières gegenüber und an dem kahlen, wie ausgehöhlten Abhang des 7400 Fuß hohen Berges *Pierre à Voie*, der in derselben Richtung jenseits des grossen Bagne - Thals steht. Dem Thale von Champeix gegenüber senkt sich die kleine Kette des *Pierre à Voie* bis zu der engen Kluft der Drance herab, in welcher dieser Fluss von St. Branchier bis Martinach in fortgesetzten Wassersällen herabstürzt; so steil auch hier der Abhang über der Kluft ist, so hängen daran doch Granitblöcke in Menge, bis oben an die Fläche, auf welcher das Dorf *Vence*, 800 Fuß über dem Rhone - Thale liegt, und auch dieses ist ganz von Granitmassen umgeben. Dass ein Strom oder ein Stoß aus dem Ferret - und aus dem Champeix - Thale sie dorthin geführt habe, ist außer Zweifel, denn weder im Entremont -, noch im Bagne - Thale, noch in irgend einem andern der un-

zahligen Thäler von Wallis ist ein diesem ähnlicher Granit zu finden. Stieß nun zu den Strömungen aus diesen beiden Thälern eine gleich mächtige Wasserfluth aus dem großen Thal von Bagne, so müste der vereinte Strom genau die Richtung annehmen, in welcher die Geschiebe aus dem Wallis den Jura erreicht zu haben scheinen.\*).

\*) Die Kette des Montblanc, von deren ungeheuren Pyramiden (Hörnern), die Spitze von Ornex die letzte nach Osten zu ist, zeichnet sich, nach Hrn. von Buch, durch ihre Lage, ihre Gestalt und ihre Zusammensetzung von allen andern in der Reihe der Alpen als ein ganz einziges Phänomen aus. Was dieser scharfsinnige Naturforscher hierüber als Resultat eigener Anseht sagt, verdient hier eine Stelle. — Eben so steil, schroff und gewaltig, bemerkt er, als mit der Spitze von Ornex an ihrem Oftende, endigt sich diese Kette des Montblanc an ihrem westlichen Ende über dem Pass des Bonhomme und über dem Thale von Montjoie. Sie ist an keinem ihrer Endpunkte mit der übrigen Alpenkette wirklich verbunden, vielmehr gänzlich von dieser getrennt, da das Gestein selbst der beiden Pässe zur Seite des Col Ferré und des Col de la Seigne, grösstentheils Thonschiefer, also von dem der Montblanc - Spitzen gauz verschieden ist. Auch stimmt die Richtung der Montblanc - Kette mit der der Alpen - Kette nicht überein, welche letztere fast unverändert dieselbe ist vom Gotthard bis zum großen St. Bernhard, so viel Pässe auch den unmittelbaren Zusammenhang der Spitzen trennen. Plötzlich aber hört über dem Thal von Aosta diese Kette auf; ihr im Norden, ganz vorliegend, und ganz außerhalb ihrer Richtung, erscheint dafür die scharf beglinzte und so mächtig hervorragende Felsenreihe des Montblanc, mit Abstürzen, Mauern, Spitzen, Zacken, Graten und kühnen und schreckenden Gestalten, wie man sie an den St. Bernhardsbergen nirgends findet, und in Vergleich mit deren Wildheit selbst die ungeheueren Eisber-

## 5. Gebirgsarten und ihre

Ausser den Granitblöcken findet man auf dem Jura, dem Wallis gegenüber, noch Geschiebe anderer Gebirgsarten. Auch diese sind insgesammt in den merkwürdigen Bergen anstehend, welche den Ausgang des Wallis-Thals bilden. Ganz besonders ist das der Fall

ge über dem Bagnes-Thal, der Mont-Velan und der Mont-Combin, kaum rüh zu nennen sind. Nirgends in den 5 Meilen ihrer Länge sinkt der Rücken der Montblanc-Kette unter die Gränze des ewigen Schnees herab, bleibt vielmehr größtentheils viele tausend Fuss über derselben; daher die Eismäere und Gletscher, welche immerfort an ihrer Zerstörung arbeiten, und die obere und untern Thäler mit abgerissenen Felsen erfüllen. — Der Mont-Velan besteht unter seiner hohen Schneedecke aus Glimmerschiefer, und dieses ist die Gesteinart fast aller Berge, die den St. Bernhard umgeben. Schiefriges Gestein findet sich dagegen am Montblanc nur in der Tiefe; die hohen Pyramiden sind bis an ihren äußersten Gipfeln allesamt Granit, von derselben dem Gneus etwas ähnlichen Art, als die Blöcke am Jura; und andere Gebirgsarten kommen nur als Lager in demselben vor, z. B. noch am letzten Felsen des Montblanc-Gipfels, als dessen Gestein man wohl zuweilen Hornblend-schiefer oder Syenit angegeben hat, weil man nicht gehörig beachtete, dass, was man fand, einem untergeordneten Lager angehörte. Dieser Granit ist deutlich geschichtet, und die Schichten stehen überall fast ganz aufgerichtet; höchstens fallen sie ein wenig gegen Norden ein, und streichen in eben der Richtung als die Kette selbst. Die Schichten der inneren Alpen-Kette sind so stark nirgends, oder nur auf kurzen Strecken geneigt.

Alle diese unterscheidenden Verhältnisse scheinen auf eine Veränderung hinzudeuten, die nur die Kette des Montblanc und nicht die andern Theile der Alpen betroffen hat; eine Umstürzung vielleicht, bei der die ursprünglich horizontalen Schichten des Granits, des Grundgestins der Alpen, plötzlich

mit den sogenannten *Puddingsteinen* oder *Conglomeraten von Trient* (*Poudingues de Valorsine*), welche schon Saussure genau beschrieben hat. Er fand sie da, wo der Trientbach durch eine enge Spalte in das Rhone-Thal tritt, in dem Gneusse, der von Martinach bis St. Moritz das Grundgebirge bildet, (und wie Hr. von Buch vermutet, gleich dem von Brochant in den Thälern der Tarentaise beobachteten Gneus, den Uebergangs-Gebirgen angehört); hier haben sie mit den Schichten derselben gleiches Streichen und Fallen. Sie bestehen aus Kopf- bis Sandkörn-großen, runden Geschieben eines aus der Tiefe bis zu den größten Höhen erhoben und lotrecht aufgestellt worden sind. Auch schon Saussure scheint eine solche Umstürzung gemuthmaßt zu haben, durch welche dieser ganze Theil aus der Reihe der Alpen gerissen und in ein neues vorliegendes Gebirge verwandelt werden mußte. So wird es erklärlich, wie hier der Granit ohne Unterbrechung vom Fuss bis zum Gipfel in 14600 Fuß Höhe reicht, indem man in der ganzen Länge der Alpen bis jetzt nur einen einzigen Ort kennt, (das Gasteren-Thal) wo der Granit sich der ewigen Schneegränze nähert. Die scharfen Grade und Spitzen scheinen dem zu Folge Splitter der zerbrochenen einst in der Tiefe des Aosta-Thals liegenden Schichten zu seyn. Dass aber solche kühne frei stehende Wände und Spitzen zerstörenden Kräften weit mehr ausgesetzt sind, als die Gipfel der Alpenreihe, fällt in die Augen. Viel leichter kann eine solche Pyramide durch einen Stoß zertrümmert, und in Blöcke zertheilt, und von der Strömung weit über Berge und Flächen entführt werden. Die von den beiden Endpunkten der Montblanc-Kette ausgehenden Geschieb-Ströme, der Ausbruch des Wallis von der Spitze von Ornex aus, und der Ausbruch der Arve von den Nadeln über dem Thal von Monjoie aus, haben auch unter allen Ausbrüchen der Schweiz die mehrensten und größten Felsenblöcke auf den Jura geführt.

kleinkörnigen Granits mit wenig Glimmer, weissem Feldspath, und grünlich grauem dichtem Feldspath (wie er in der Nähe selbst und bei Martinach dem Gneusse untergeordnet ansteht,) und stecken in einer sehr festen, glimmerreichen, zuweilen schwarz gefärbten Hauptmasse, die nichts anders als Gneus ist. Nicht selten enthalten sie auch schwarze Thonschieferstücke, ja wirklichen Anthracit, die beide nicht weit davon anstehen. Dieses Vorkommen erstreckt sich längs des Trientbachs und an der Valorsine bis auf Höhen von 7400 Fuß, und verliert sich erst zwischen dem Buet und dem Breyen; in der ganzen Schweiz aber findet es sich nirgends als in diesem Raume. Und diese so leicht zu erkennenden Conglomerate sind in grossen Blöcken in Menge am Jura zerstreut, aber fast nur in der Tiefe, wenig in der Höhe; auch fehlen sie nicht auf den Flächen des Waadtlandes; denn abgerissen von weit geringern Höhen mussten sie früher als die Granite die Fläche erreichen. Die *Gletscher* und die *Nadel von Trient* hängen an der Südseite unmittelbar mit der Ornex-Spitze zusammen, und gehören wie sie zur Kette des Montblanc; auch liegen in dem Trient - Thale bis zum Dorfe Trient viele Granitmassen. Dass aus diesem Thale ein ähnlicher Strom von Geschieben, wie aus dem Ferret - Thale hervorgegangen sey, leidet keinen Zweifel. Auch dieser führte wahrscheinlich Granitblöcke von der Trient - Spitze auf den Jura, Geschiebe aber aus den niedriger anstehenden Gebirgsarten musste er früher absetzen. Gerade in der Richtung eines solchen Stroms liegen an den Bergabhängen über *Bex* und *Aigle* wahre Berge von Geröll, durch die sich unter den Dörfern Arveyes und

Chezires die Gryonne viele hundert Fuß tief eingräbt, und durch die man die Stollen *aux Vauds* 1400 Fuß weit sehr beschwerlich hat hindurchführen müssen. Es liegen in ihnen grosse Gneusblöcke, die ganz dem Gneusse gleichen, welcher die Conglomerate umschließt, und von Arveyes nach dem Stollen *aux Fondemens* herunter hängen Conglomeratstücke in Menge auf der rechten, wenige auf der linken Seite des Thals. Und daß die Kraft, welche sie dorthin führte, nicht klein war, beweist ein 40 Fuß langer Block hinter dem Steigerhause *aux Vauds*, in dem die einzelnen, streifigen Granit-Geschiebe selbst Blöcke zu seyn scheinen. Große Höhen erreichen aber diese Blöcke hier nicht, und jenseits Arveyes über eine Höhe von 2300 Fuß hinaus sieht man keine mehr; ein Beweis, daß sie von weit niedrigeren Orten abgerissen, oder mit viel kleinerer Geschwindigkeit fortgestossen wurden, als die Stücke, welche den Fuß des Jura erreicht haben.

Auch *Gneus* liegt an den Bergen des Jura und auf den kleineren Abhängen, die dem Strome im Wallis-Thal entgegenstanden; doch kommen nur wenige Blöcke in Höhen nahe an 2000 Fuß am Jura vor. Die meisten sind kleiner als die Granitblöke und in niedrigeren Lagen in der Weinregion. Von St. Branchier bis St. Moritz bildet aber der Gneus mächtige Gebirge, und in ihnen finden sich leicht alle kleinen Veränderungen dieser Gebirgsart, welche die Gneus-Geschiebe am Jura aufzuweisen haben. Auf den Hügeln des Waadtlandes sieht man ihrer nur wenige, und lange nicht so viel als Trient-Conglomerat. — Ihr merkwürdigstes Vorkommen ist an dem *Dent de Midi* bei St. Moritz, wo man im Rhone-Thale selbst keine andern Geschie-

be findet, als welche die Rhone herabstürzt. „Eine ganz senkrechte Mauer von schwarzem Kalkstein erhebt sich über St. Moritz.“ Man ersteigt sie auf Treppe 900 Fuß hoch, und findet eine wenig geneigte Fläche, auf welcher sich das Dorf *Verossa* ausbreitet; und hier liegen auf allen Wiesen Gneisblöcke, groß wie die Häuser, einige grobschifrig mit ansehnlichen runden Feldspathnieren darin, wie in der Jupitersäule auf dem großen St. Bernhard; andere feinschifrig, mit grünlich grauem fortsetzendem Glimmer; keine dem Granite der Ornex - oder Trient - Spitze ähnlich. Alle Häuser sind aus diesem Gestein gebaut. Ueber Verossa hinauf häufen sie sich in so unglaublicher Menge, dass man auf Gneissfelsen zu gehen glaubt; aber in 1540 Fuß Höhe verschwinden sie, und man steigt nun über dem Grundgestein selbst (Thonschiefer und Grauwacke), bis zu dem Gipfel der kleinen Spitze von Verossa 6584 Fuß über dem Meere hinauf, ohne auch nur ein einziges fremdartiges Geschiebe anzutreffen. — Wäre von diesen Stücken genau der Abreissungsort zu bestimmen, so würde sich die Geschwindigkeit des Stoßes, welche sie zum Wallis hinausführte, aus ihrer alsdann bekannten Fallhöhe, genan angeben lassen.

Nicht schwieriger ist es, die ursprüngliche Lagerstätte fast aller andern Geschiebe am Jura im Wallis nachzuweisen. Die schwarzen *Kalksteine* und *Grauwacken* gehören den Bergen von Aigle, oder den Abhängen der beiden Kolosse Dent de Midi und de Mörclès an. Die merkwürdigen und auffallenden Blöcke von Jade und Smaragdit bei Lausanne, Moudon und am Neufchataler See, kommen wie die sie begleitenden *Serpentine*, wahrscheinlich aus dem großen Bagné-

Thal, wo man sie anstehend gefunden hat. Aus dem Saaffer-Thal, vom Fuße des Mont Rose, wo sie in hohen Bergen anstehen, können sie schwerlich herstammen; denn alle andern fremdartigen Geschiebe auf dem Jura, sind fast genau nur in der Richtung des letzten Theils des Rhonelaufs anstehend, und es müßten sonst eben solche Jadeblöcke auf vielen Bergen des Wallis, die ihnen im Wege stehen, vorkommen. Aber man findet sie nicht ein Mal Vispach gegenüber, wo das Saaffer und St. Nicolasthal rechtwinklig in das Rhone-Thal auslaufen.

## 4.

Alle diese Erscheinungen stimmen zusammen, es glaublich zu machen, daß aus dem Wallis eine gewaltsame Strömung hervorgebrochen sey, welche alles vor sich in gerader Linie wegstieß, bis weit hin nach entgegenstehenden Bergen. Saussure's Meinung, daß dieses zu der Zeit geschehen sey, als der Jura beim Fort de l'Ecluse durchbrochen wurde, hat grosse Schwierigkeiten. Eine solche Fluth würde am mächtigsten auf das im Grunde vorhandene Gestein gewirkt haben; aber gerade Granit ist in größten Massen und Mengen am weitesten und höchsten abgesetzt worden, und kaum wird man in der Montblanc-Kette einen Granitfelsen in niedrigern Höhlen als 7000 Fuß über der Meeresfläche finden, selbst nicht an den Spitzen von Ornex und von Trient. Was aber Saussure's Meinung ganz unstatthaft macht, ist, daß Alpen-Geschiebe nicht blos aus Thälern hervorgebrochen sind, welche durch den Durchbruch der Rhone bei Genf Abfluß erhalten, sondern allgemein aus allen größern Thälern.

der Alpen, welche die innere primitive Centralkette berühren \*). Ist auch vielleicht keiner dieser andern Ausbrüche so ausgedehnt, und durch so merkwürdige Erscheinungen bis an die erste Lagerstätte zu verfolgen,

\* ) Vielleicht ließe sich Saussure's Meinung doch vertheidigen, wenn man den Rhone - Durchbruch nicht für die *Ursach*, sondern für die *Folge* des großen Ausbruchs aus dem Wallis (und vielleicht gleichzeitig des der Arve, der Aar, der Reuss und des Rheines) nähme, zu einer Zeit, wo der größte Theil der Thäler der gebirgigen Schweiz, vielleicht selbst das Waadtland, Seen waren. War der Wasserstand im Wallis - See sehr viel höher als im See des Waadtlandes, oder stürzte von Italien her eine ungeheure Wasserfluth über die Alpen, so könnten vielleicht wohl zugleich durch die Fluth Geschiebe vom Wallis bis zum Jura getrieben, und der See des Waadtlandes durch Ueberfüllen zum Ueberstürzen über den Jura bei Fort de l'Ecluse gebracht, und dadurch nicht blos das Einreissen dieses Dammes an der Stelle des Uebersfalls, sondern auch das Eingraben des ersten Uebersturzes in den Erdboden hinein bewirkt werden, wovon die *Perte du Rhone* das Denkmahl zu seyn scheint. Die Geschiebe dieses Rhone - Durchbruchs wären hauptsächlich bei Lyon zu suchen, wo die Hügel - und Berg - Ketten am westlichen Ufer der Saone, einer in der Richtung der Rhone hervorbrechenden Wasserfluth schwerlich zu übersteigende Schranken setzten. In der That besteht die ganze Gegend um Lyon aus Geröll, wo man eindringt, findet man zu oberst nichts als Geschiebe; aber, habe ich Hrn. Apotheker Tissier in Lyon, der gute geognostische Kenntniß besitzt, recht verstanden, so bestehen diese Geschiebe nicht aus Jura - Kalkstein (wie es seyn müßte, wären sie das *Erzeugniß* des Jura - Durchbruchs) sondern aus ältern gemengten Gebirgsarten, die also nur von den Alpen, durch diese enge schon vorhandene Schlucht, bis nach Lyon hingeschwemmt worden wären. Sie verdienten von

als der aus dem Wallis, so tragen sie doch im Allgemeinen alle denselben Charakter. Sie gehen von Schneebbergen aus geradehin durch die Thäler und über die Flächen, verbreiten sich büschelförmig in Strahlen am Ausgang der Thäler, und sind durch ihre verschiedenartigen Geschiebe leicht auch da noch von einander zu unterscheiden, wo mehrere sich berühren oder in einander eingreifen. So wie der Ausbruch durch das Rhone-Thal aus dem *Wallis* durch grosse Blöcke Montblanc-Granit, durch Jade und Serpentinstein; so charakterisiert sich der Ausbruch der *Aar* von Thun über Bern gegen Biel und Solothurn, durch körnige Granite, wie sie im Grindelwalde vorkommen, oder durch Gneüs, wie am Fusse des Eigers. Der Ausbruch der *Limmat* hingegen über einen grossen Theil des Kantons Zürich hin, unterscheidet sich durch ein sonderbares rothes Conglomerat, welches mächtig hohe Berge in einem grossen Theile des Kantons Glarus bildet. Sie würden alle zuverlässig noch mehr Licht über die ganze außerordentliche Erscheinung verbreiten, wäre das Einzelne, welches sich bei ihnen beobachten lässt, genauer bekannt, und mit einander in Verbindung gesetzt.

Der südlichste von den bis jetzt mit einiger Genauigkeit beobachteten, ist der *Ausbruch der Arve* bei *Genf*. Sehr grosse Granite des Montblanc sind durch ihn fortgerissen, und zum Theil bis auf ansehnliche Höhen versetzt worden. Die südliche Seite des *Salève* bei Genf ist ganz mit Blöcken bedeckt, bis beinahe auf die grösste Höhe; ein von Saussure beschriebener Gra-

den Schweizer Geologen, welche sich mit der Untersuchung der Geschiebe beschäftigen, genauer studirt zu werden. *Gib.*

nitblock (§. 228.) liegt hier in einer Höhe von 2700 Fuß über dem Genfer See. Auch auf den Hügeln und auf dem Berge *les Voirons* liegen diese Blöcke in Menge zerstreut. Da aber nur am südlichen, nicht am nördlichen Theile der Voirons Geschiebe vorkommen, ungeachtet der Abhang immer nach derselben Seite zugewandt bleibt, so ist hierdurch die nördliche Gränze des Arve-Ausbruchs bestimmt. Die Thäler gehen in mannigfaltigen Krümmungen gegen die Montblanc-Kette herauf; daher ist zu vermuten, daß bei ihren Wendungen sich noch mancherlei von der Geschieb-Absetzung würde beobachten lassen. Aber darüber fehlt es uns ganz an Nachrichten \*). Mit dem großen Ausbruch des Wallis kommt dieser kaum in Berührung.

Dagegen greift an den Ufern des Bieler Sees der Ausbruch der *Aare* in den des Wallis so sehr ein, daß ihre gegenseitigen Gränzen noch nicht gehörig von einander geschieden sind. Dieser Aar-Ausbruch ist aber überhaupt noch gar wenig untersucht. Ist er dem Thunersee gleichlaufend, oder dem Frutigen-Thale? Bei Bern sind schon nicht eben hohe Sandstein-hügel auf der Alpenseite mit Graniten und mit Gneus-blöcken bedeckt; bei Biel und Solothurn findet es die Abhänge des Jura, doch noch nicht bis zu bedeutenden Höhen. Auf dem *Brienig*, dem Paß von Meiringen nach Unterwalden, liegen grosse und viele Blöcke von Granit; doch wohl kaum von andern Orten als von der *Grimsel* herunter. Ist dieser Ausbruch alsdann

\*) Das heißt im J. 1811; einige durch Hrn. De Luc seitdem bekannt gewordene werden von Hrn. Escher in dem Vorhergehenden als richtig beobachtet anerkannt. *Gib.*

vielleicht das Thal von Unterwalden heruntergegangen bis zum Rigi? In der That hängen an der südlichen Seite des Rigi nicht wenig Granitblöcke und von ansehnlicher Größe. Die ganze Kirche von *Gersau* ist im Jahr 1810 aus nicht mehr als zwei solchen Blöcken gebauet worden.

Ueber den *Ausbruch der Reuss* vom Gotthard herunter hat Hr. Ebel viele Beobachtungen gesammelt. Er ist nach dem Wallis - Ausbruch der deutlichste und bestimmteste in der Schweiz, und ging völlig in der Richtung des Reusslaufs und des Sees von Altdorf bis Brunnen. Wo man diesen See herauf sehen kann, wie bei Steinen über Löwenz., da liegen Granitblöcke in Menge, weniger am jenseitigen Abhang des Thals. Bei Zug, bei Bremgarten und Mellingen sind gar viele zerstreut; auch über Windisch am Jura hinauf, immer noch in derselben Richtung. In der Nähe von Zürich kommen, nach Hrn. Escher's Beobachtungen, diese Granite aus dem kleinen Rienbach - Thale hinter dem Albis hervor, wodurch die Ausdehnung des Ausbruchs nach dieser Seite hin auf eine schöne Weise bestimmt ist. Denn östlich des kleinen Thals ist auf den Zürcher Flächen nicht ein Granitblock zu sehen; westlich hingegen liegen sehr viele. Es vermengt sich hier der Ausbruch der Reuss mit dem *Ausbruch der Limmat*, der, aus Glarus hervor, sich bis nach Kyburg und nahe gegen Winterthur hin verbreitet. Die rothen Conglomerate, die sogenannten *Melscher Mühlsteine*, lassen ihn leicht unterscheiden, selbst da, wo beide Ausbrüche mit einander vereinigt sind.

Was aber an den Ausgängen des Rhein - Thale,

vielleicht über den Bodensee in Schwaben hinein beobachtet werden kann, ist noch völlig unbekannt \*).

\* ) „Wer sich etwas mit den Blöcken beschäftigt hat, welche in so zahlloser Menge die Ebenen des nördlichen Europa bedecken, (so beschließt Hr. von Buch seine Abhandlung), wird nicht einen Augenblick zweifeln, daß nicht auch in dieser Zerstreuung dieses in der Schweiz so auffallende Phänomen wiederholt ist. Wäre die Granit-Zone des Wallis-Auspruchs nicht von den Jura-Bergen zurückgehalten worden, so würde sie an den Ufern des Doux und der Saone eben so zerstreut über die Flächen und eben so dicht gelagert seyn, wie wir das in so viel Gegenden von Brandenburg, Pommern, Mecklenburg und Holstein finden. So wie im Waadtlande keine Granite liegen, weil der Stoss sie über diese Gegenden hinführte, ohne daß sie hindernde Abhänge berührten, eben so können die norddeutschen Granite über das *Baltische Meer* hingeflogen seyn, und häufiger vorkommen in einer gewissen Entfernung von ihrer ersten Lagerstätte im *südlichen Schweden*, als näher z. B. auf den dänischen Inseln. Es sind den nordischen Gebirgarten vollkommen gleiche streifige Granite oder Gneusse mit schuppigem Glimmer; mit den sächsischen und schlesischen Gebirgsarten haben sie keine Aehnlichkeit. Am Riesengebirge sind die Granite nicht streifig, und die Gneusse weit schiefriger, als in den nordischen Blöcken. Auch verschwinden diese Blöcke lange, ehemal diese Gebirge betritt; schon in der Gegend von *Leipzig* find sie sehr sparsam, bei *Weimar* und *Erfurt* durchaus gar nicht mehr. Sie fehlen aller Orten, wo selbst niedrige Harzberge die Verbindung gegen Norden hin abschneiden. — Die Gränzen ihrer Ablagerung ziehen sich in einem ungeheuern Halbkreise, um die letzte Spitze der nordischen Halbinsel. Sie durchschneiden das östliche *England*, gehen unterhalb *Antwerpen* nach dem festen Lande herüber, erstrecken sich aber kaum bis nach *Brüssel*, indem auf der Heide von *Breda* noch viele und grosse Granitmassen und in *Gröningen* und *Overyssel* sehr grosse liegen. *Münster*, *Minden*, *Hildesheim*, der *Harz*,

## 5.

Herr von Buch hatte da, wo er zu zeigen suchte, wie unwahrscheinlich es sey, daß der Durchbruch des Jura beim Fort de l'Ecluse die Ursach des grossen Ausbruchs der Granitgeschiebe aus dem Thal des Wallis gewesen seyn könne, eine kleine Rechnung über die Geschwindigkeit, mit der diese Geschiebe von ihrer Lagerstätte an der Spitze von Ornex wahrscheinlich weggetrieben sind, mit flüchtiger Feder beigefügt, bei der indes ein Hauptumstand außer Acht gelassen worden war. Die Entfernung der Spitze von Ornex von dem Chasseron über Yverdon beträgt nach ihm 356117 Fuß, und der Unterschied ihrer Höhen etwa 5100 Fuß \*). Eine solche Höhe wird von der Ruhe

*Leipzig*, die Gränzen der Ober - und der Nieder - Laufitz, und in *Pohlen* etwa die preussische Gränze, sind dann die äussersten Punkte ihres Vorkommens. In *Rusland* fand Güldenstädt fremdartige Granitmassen bis an die *Torschok*, nicht weit von der *Twerza* über *Twer*, aber nicht mehr südlich gegen *Moskau* hinab. (Reise II. 460.) Das nordische Phänomen ist daher wohl bei weitem grösser, als das schweizerische, allein von derselben Natur, und wahrscheinlich liegt daher auch demselben eine ähnliche Ursache zum Grunde; eine Strömung, in welcher gewaltfame Stöße erfolgten. Wie, wenn diese heftigen Veränderungen und Zerstörungen mit denen zusammenfielen, welche die Elephanten begruben? Die grossen Ausbrüche aus den Gebirgen haben lokale, aufgeschwemmte Gebirgsarten gebildet, und nur in aufgeschwemmten Geröll-Massen liegen die Elephantenreste, nie im festen Gestein allgemein verbreiteter Formationen."

\* ) Dieses würde, da der See von Neufchâtel 1320 Fuß über dem Meere liegt, und der Gipfel des Chasseron bis 3600 Fuß

ab durch freien Fall in 18 Sekunden durchfallen; folglich müßten die Granitblöcke in horizontaler Richtung mit einer Geschwindigkeit von 19460 Fuß bis nach dem Chasseron fortgeschleudert worden seyn.  
 „Das ist unglaublich fügt er hinzu; die Einbildungskraft erschrickt, und möchte sogleich alle Ideen von Stoss und Strömung wieder aufgeben, zu welcher doch alle Erscheinungen der Verbreitung der Blöcke so unmittelbar, fast so unwidersprechlich hinführen.“ Es ist aber hier nicht vom freien Fallen, sondern von dem Fallen in einem widerstehenden Mittel, nemlich in dem Gewässer der Strömung die Rede, und solche Fluthen führen kein reines, sondern ein mit Erde und Schlamm beladenes dickliches Wasser, worin ein Körper vermöge seiner Schwere, noch langsamer als im reinen Wasser hinab sinkt. Bringt man dieses in Anschlag, so fällt die Rechnung für die Erklärung weit günstiger aus.

In des Kön. Preussischen Kriegs- und Domänenrath Friedrich Meyer: „Bemerkungen auf einer Reise durch Thürigen, Franken, die Schweiz, Italien, Tyrol und Baiern im J. 1816,“ Theil 1 Berlin 1818, findet sich unter der Ueberschrift: „über die letzte hohe Fluth, welche unser Weltkörper, und insbesondere das Alpengebirge erlitt,“ ein ziemlich vollständiger doch etwas flüchtig geschriebener Auszng aus der Abhandlung des Hrn. von Buch, in welchem diesem Naturforscher, in Beziehung auf diese Rechnung, die Meinung zugeschrieben wird, es habe eine plötzliche

Höhe über ihn ansteigt, für die Spitze von Ornex eine Höhe von mehr als 10000 Fuß geben. Gilb.

Explosion die Felsblöcke durch die Luft, in gerader Linie von den Stellen des Ausbruchs bis an den Ort, wo sie sich jetzt finden, mit der unglaublichen mittleren Geschwindigkeit von 19460 Fuß hingeschleudert (d. i. einer wenigstens 12 Mal so grossen, als die mit der eine Kanonenkugel aus dem Geschütz hervordringt). Wenn gleich Hr. von Buch sich mehrmals der Ausdrücke Explosion, schleudern, fliegen bedient, und bei einem blos beiläufig angeführten flüchtigen Ueberschlag, dass ein Stein im Wasser anders als in der Luft fällt, mit in Rechnung zu ziehen übersehn hat, so begreife ich doch nicht, wie man ihm, wenn man seine Abhandlung mit Aufmerksamkeit gelesen hat, eine solche Meinung beilegen kann, welche seinen wiederholten ausdrücklichen Aeußerungen und dem ganzen Geiste seiner Arbeit, geradezu widerspricht. Dass das Fallen im Wasser schon nach einigen Sekunden auf hört, eine beschleunigte Bewegung zu seyn, dass auf die Geschwindigkeit, mit der es dann vor sich geht, mehrere nicht wohl im Allgemeinen in Rechnung zu bringende Umstände Einfluss haben, und dass Granitblöcke in reinem Wasser höchstens mit 5 Fuß Geschwindigkeit herabsinken, und auf einem lothrechten Wege von 5100 Fuß also wenigstens 1020 Sekunden hinbringen würden, erinnert Hr. Meyer sehr richtig, und dass folglich der am höchsten am Chasseron liegende Granitblock nur eine mittlere Geschwindigkeit von 357 Fuß für seine Versetzung von der Spitze von Ornex bis nach dem Jura erfordert habe. Aber auch von dieser Geschwindigkeit geht noch gar vieles ab, da die Granitschiebe in einer höchst schlammigen mit unzählbaren Trümmern untermengten Fluth fortgerissen, und die

am höchsten liegenden, vielleicht auf Holzstämmen zum Jura hingeflüthet wurden. Das Ereignis, welches diese Fluth veranlaßte, verliert so immer mehr am Wunderbaren, und kommt dem näher, was wir noch jetzt in kleinerem Maßstabe in der Natur vorgehen sehen").

Auch von Hrn. Brochant de Villiers in Paris ist ein Auszug aus der Abhandlung des Hrii. von Buch in den *Annales de Chimie et de Physique* t. 1 Janv. 1818 gegeben worden, wie es nicht anders zu erwarten war, sehr richtig und sehr klar (\*\*). Welches

\*) Seinem Auszuge aus der von Buch'schen Abhandlung hat Hr. Meyer noch einige Betrachtungen über die Beschaffenheit der letzten hohen Fluth, welche das Alpengebirge erlitten zu haben scheint, grösstenteils nach Hrn. Dr. Ebel beigefügt. Das Mehrste ist indes nur Andeutung, und ich muß auf das Werk selbst Freunde vernünftiger, wenn gleich vielleicht noch zu voreiliger geologischer Hypothesen verweisen, z. B. von einer östlichen Fluth, welche über die jetzigen Pässe der Central-Kette und der ihr parallel laufenden zweiten Kette der Alpen, in einer Höhe von 8200 bis 10500 Fuss Meereshöhe und mit einer Geschwindigkeit von 933 Fuss (nur um  $\frac{1}{10}$  kleiner als die Umdrehungs-Geschwindigkeit des dortigen Parallelkreises) eingebrochen sey, große Gebirge zertrümmert, die Kalkstein-Formationen da, wo sie auf dem südlichen Abhang der Central - Kette fehlen, fortgeführt, die Felsblöcke abgesetzt, und weit und breit umher aufgeschwemmt Land ohne regelmäßige Schichtung zu einer Zeit hervorgebracht habe, als die Erde schon von Elefanten und andern grossen Thieren bewohnt war. *Gib.*

\*\*) In einer Anmerkung bemerkt Hr. Brochant, der höchste Berg des Jura, *le Reculet*, habe nur eine Höhe von 3196 Fuss über

Urtheil man auch, so schliesst sich dieser Auszug, über Hrn. von Buch's Hypothese von der Zerstreuung der Blöcke *par une projection violente et unique, postérieurement au creusement des contrées, qui les séparent des chaînes primitives dont ils proviennent*, fallen möge, so sey von seiner Abhandlung das immer zu rühmen, daß sie alle Thatsachen, welche sich auf jenes grosse Phänomen beziehen, deutlicher und viel mehr im Einzelnen, als es bisher geschehen sey, darstelle, sie mit sehr wichtigen neuen vermehre, und die Lagerstätte der Blöcke des Ausbruchs aus dem Wallis mit vielem Scharfinn genau nachweise. Da in Hrn. Brochant's Auszuge die mehrsten Stellen keinen Platz finden konnten, aus denen es mit Zuverlässigkeit hervorgeht, daß Hr. von Buch sich mit Saussure Wasserfluthen, als die Ursach dieses gewaltigen und einzigen Stoßes, der die Felsblöcke losriß und forttrieb, dachte, — so wurde er im Auslande allgemein so verstanden, als spreche er von gasförmigen Eruptionen; und gegen diese Meinung traten in denselben *Annales* die HH. André De Luc im Juni-, und J. Leslie im Juli-Hefte auf \*). Auf Veranlassung eines Briefs,

dem Meere, und also nur von 3876 Fuß über dem Neuschatteler See, und sey wie einige andere Gipfel eine einzelne Her- vorragung über der sehr wenig geschlängelten Linie, welche die Kette in einer mittlern Höhe von ungefähr 3000 Fuß bilde. *Gilbert.*

\*) Hr. Leslie hat es blos mit der Hypothese zu thun. Den Auf- satz des Hrn. De Luc habe ich meinen Lesern mitgetheilt; er wollte aus Thatsachen, die von Hrn. von Buch und allen neueren Geologen verworfene Hypothese seines Onkels, des be-

den ihm Hr. v. Buch von Tübingen aus schrieb und einer Reise die H. v. B. auf einige Tage nach Paris machte, trug Hr. Brochant im Märzhefte 1819 einige *Zufäzte zu seinem Ausszuge* nach, in welchen Hr. von Buch sowohl über die von Hrn. De Luc verhandelten Thatsachen, als über die Ursach des Phänomens, sich ganz so, wie Hr. Staatsrath Escher in dem vorhergehenden Aufsatze, unter Berufung auf Hrn. Eschers Beobachtungen und Ansichten erklärt.

Er habe sich, sagt er, von der Richtigkeit der zuerst von Hrn. Escher behaupteten Thatsache völlig überzeugt, dass die Granit - Geschiebe in dem *Travers* - und in dem *St. Imer-Thale* nicht zu den *roches granitoides* des Montblanc gehören, (von denen es in der That nicht recht begreiflich seyn würde, wie sie hätten über den vorliegenden Rücken des Jura hinwegkommen können), sondern dass sie ganz mit dem Granit der *Grimsel* und der diese umgebenden Berge übereinstimmen; sie gehören also nicht zu der Geschieb - Ablagerung aus dem Thal der Rhone, sondern zu der aus dem Thal der Aar, nach welcher zu beide Thäler offen sind \*). Der

rühmten De Luc, bewöhren, und darthun, dass die Felsblöcke auf dem Jura nicht aus den Alpen hingeschwemmt seyn können, sondern Ueberreste primitiver an Ort und Stelle zertrümmerter Lager sind; Hr. Staatsrath Escher hat diese seine Abhandl. in dem vorhergehenden Aufsatze beurtheilt. *Cibb.*

\* ) Herr De Luc erklärt in seinem zweiten Aufsatze vom 25. Oktober 1819, diese Meinung aus zwei Gründen für nicht zulässig. Auch wenn eine aus dem Aarthal hervorbrechende Wasserfluth Kraft genug gehabt hätte, Granitblöcke von der Grimsel bis nach Bern zu treiben, über das Becken von Thun und

vor dem Thal du *Reposoir* stehende Berg bilde eine Art von Sporn im Arve-Thal, von eben der Art, wie sie Hr. Escher durch das, was er in den Alpen-Thäler über die Absetzung der Geschiebe beobachtet hatte, belehrt; bei der Austrocknung der Linth mit dem

Brienz hinweg, so würde sie sie doch nicht bis zum Jura haben bringen können, weil sie sich in der seitwärts unbegrenzten Ebene der Murtner, Bieler und Neufchataeler Seen hätte verlaufen, und an Geschwindigkeit so abnehmen müssen, dass sie nur Sand und Erde, nicht Geschiebe, in diese Richtungen nach den Seiten hätte mitsführen, und keineswegs Granitblöcke in die hochliegenden Jura-Thäler jenseits dieser Seen versetzen können. Mit Unrecht gebe man zweitens das Thal von Moutier-Travers und das St. Imer-Thal, die beide hinter dem höchsten Rücken des Jura liegen, nach der Art zu für offen aus. Die *Reusse* trete aus ersterem durch zwei so enge Schluchten hervor, dass man in den senkrechten Wänden der einen selbst den Weg habe einsprengen müssen, und dass sich kein schnelles Hindurchströmen von einer Felsenblöcke führenden Fluth durch diese Engen annehmen lasse, um so mehr da zur Zeit des Rücktritts des Alten Oceans, auch dieses Thal müsse voll Wasser gewesen seyn. Und doch liege der obere Theil des Thals, um die Dörfer Couvet, Motier, St. Sulpius, den die Kalkberge vollkommen schliessen, voll so unglaublich vieler Granitblöcke, dass man glauben sollte, sich dort in einem Thale der hohen Alpen zu befinden. Eben so habe die *Susa* drei lange Felsenpalten in anderer Richtung als der des Thals zu durchströmen, um aus dem St. Imer-Thal herauszutreten, das gleichfalls ganz voll Granitgeschieben liege. — Möge Hr. De Luc den Rath des Hrn. Staatsraths Escher (oben S. 125) befolgen, bevor er den Vorsatz, den er hier ankündigt, ein eigenes Werk über das Phänomen der Geschiebe zu schreiben, zur Ausführung bringt. *Gib.*

glücklichsten Erfolg angewendet habe. Von Hn. Leslie sey er mißverstanden worden, denn keineswegs habe er sich eine *vertikale Explosion* nach Art der Vulkane, sondern eine *laterale* oder ungefähr horizontale, in der Richtung der großen Thäler der Alpen gedacht, und sey immer der Meinung gewesen, dieser Impuls sey ihnen von einer Wasserfluth von gleicher Geschwindigkeit gegeben worden. Einen *Stoss* durch eine bedeutende Wassermasse, die von einer großen Höhe herabfiel, und nicht eine Explosion, wie die der Vulkane, habe er gemeint. Auch zeige die seiner Abhandlung beigefügte Charte, daß die Spuren des Durchgangs der Felsblöcke nicht in gerader Linie liegen, wie es bei einer solchen Explosion seyn müßte, sondern sich nach den Ungleichheiten des jetzigen Bodens richten. Die Hauptfluth der Geschiebe, welche von der Spitze von Ornex ausging, sey gleich Anfangs in NO-licher Richtung auf den Circus der *Pierre à Voie* über dem Bagne-Thal gegangen, weil ihr dahin kein hoher Gegenstand im Wege lag; dort aber stieß sie an hohe Berge, und mußte sich nach NNW wenden, in die Richtung, in welcher die Rhone von Martinach in den Genfer See tritt, und in ihr ging sie bis zum Jura fort, den einzigen Wall, der quer vor lag. Daher die große Geschieb-Absetzung im Circus der *Pierre à Voie*, auf welche zuerst der Probst Murrith Hrn. von Buch aufmerksam machte. Hr. Escher sah sie bei seiner Reise im das Bagne-Thal im J. 1818, da ihn der Weg über diesen Berg fortführte. Die Geschiebe sind hier in der größten Unordnung über einander gehäuft und bilden eine ungeheure Zusammenhäufung bis gegen den Gipfel hin.

auf; einige Blöcke sind selbst über den Berg Rücken fortgegangen, und liegen auf den ersten Abhängen nach dem Wallis hinunter. So etwas hätte also auch wohl am Jura vorgehen können.

Hr. von Buch gesteht, daß er es bei seiner Rechnung übersehen habe, daß das Fallen nicht in der Luft, sondern im Wasser vor sich ging, verbessert die Rechnung nach dem, was der Kriegsrath Meyer darüber bemerkt hatte, bemerkt aber ebenfalls, daß von der Geschwindigkeit von 354 Fuß, welche diese verbesserte Rechnung giebt, noch vieles abgehen müsse, weil das schlammige mit vieler Erde vermengte Wasser einer Bergfluth, dem fallenden Körper viel mehr Widerstand als reines Wasser leiste. Die schreckliche Fluth, welche im J. 1818 das Bagne-Thal verheerte, gebe hier einige Vergleich-Punkte. Nach der Aussage sehr vieler Augenzeugen habe die Fluth mehr flüssigem Schlamm als Wasser geglichen; Hr Escher erzähle in seiner Beschreibung derselben in der Bibl. univers. Aout 1818, der Strom habe mehr aus Trümmern als aus Wasser bestanden, und nach mündlichen Aeußerungen schätze Hr. Escher die Masse von Erde und andern fremden Körpern, welche die Fluth in den untern Gegenden mit sich führte, auf  $\frac{1}{2}$  des Ganzen. Hr. Brochant fügt hinzu, Hr. Bergrath Charpentier in Bex, den er darüber schriftlich befragt habe, antworte ihm, diese Schätzung sey vielleicht nicht übertrieben, denn es sey ein reissender Strom von Koth, der einen Berg von Baumstämmen, Balken und anderm Holze vor sich her schob, gewesen. Diese Massen von Holz, welche bei so außerordentlichen Fluthen mitgeführt

werden, hätten die Hypothese vom Fortführen der Felsblöcke auf *natürlichen Flößen* veranlaßt. Diese *Berge von Treibholz* müsse die Fluth, wo sie auf Hindernisse trifft, absetzen und mit Sand, Lehm und Geröll bedecken; aus ihnen lasse sich daher die Entstehung der Lager bituminösen Holzes erklären, welches sich an manchen Orten in unglaublichen Massen findet.

Die Fluth des Bagne-Thals, bemerkt noch Hr. von Buch, habe nach Hrn. Escher eine Geschwindigkeit von 33 Fuß, die in den untern Theilen ihres Laufs von 18, 12 und endlich nur von 6 Fuß gehabt, und sie sey doch nur ein sehr kleines Phänomen im Vergleich mit der gewesen, durch welche die Bruchstücke hoher Gebirge in sehr grosse Weiten versetzt worden sind, und dessen Wirklichkeit anzunehmen, uns alle geologische Beobachtungen zwingen.

Hrn. von Buchs Meinung über dieses geologische Phänomen, fügt Hr. Brochant hinzu, glaube er nun diesen Erörterungen entsprechend folgendermassen richtig darzustellen: „Die Felsblöcke primitiver Gebirgsarten, welche man auf dem Jura findet, stammen aus den Alpen her, und sind durch eine unsfern jetzigen Fluthen ähnliche, doch unendlich viel grössere Wasserfluth dorthin getrieben worden. In dem mit Erde belasteten Wasser konnten sie nur so langsam sinken, daß sie bei der unglaublichen Geschwindigkeit des Stroms nicht eher bis auf den Boden herabkamen, als bis der Strom gegen Dämme stieß, die seinen Lauf beschränkten; die Beobachtungen, welche man über die Fluth im Bagnethal gemacht hat, unterstützen diese Vermuthung.“

Hr. Brochant hat diesen Zusätzen einige *eigene Bemerkungen* unter einer besondern Rubrik angehängt, welche noch neue Seiten an dem grossen Phänomen zeigen, und eine sorgfältige Erwägung verdienen.

Da er nicht selbst, sagt er, an Ort und Stelle ein besonderes Studium aus allen Umständen des grossen geologischen Phänomens, von dem hier die Rede sey, gemacht habe, so könne er sich zwar nicht in Erörterungen über die Ursachen, welche dasselbe mögen hervorgebracht haben, an allerwenigsten mit Hrn. von Buch einlassen, der sich während eines mehrjährigen Aufenthalts in Neufchatel und bei einigen späteren Reisen besonders damit beschäftigt habe. Einige Geschieb-Ablagerungen habe er jedoch auf seinen Schweizer-Reisen beobachtet, auch fast alles gelesen, was über dieses Phänomen geschrieben sey, daher glaube er, sich wenigstens einige Bemerkungen erlauben zu dürfen.

Der Ursprung dieser Felsblöcke aus den Alpen scheinen ihm durch die Beobachtungen Saussure's, Dolomieu's, Escher's und besonders Hrn. von Buch's außer allem Zweifel gesetzt zu seyn. Auch stimme er diesen Naturforschern darin bei, dass sehr wahrscheinlich eine ungeheure Wasserfluth, welche sich aus den Alpen in der Richtung der Ausmündung der jetzigen grossen Thäler auf den Jura gestürzt, die Blöcke dorthin versetzt habe, und sey überzeugt, dass ein solcher Wasserstrom sehr schlammig gewesen seyn müsse, durch die viele Erde und das Gestein, welche er mit

fortriß. Dass aber diese Ursachen allein ausreichen sollten, die beobachteten Wirkungen zu erklären, leuchte ihm nicht so ein, wie Hr. von Buch; vielmehr glaubte er, es sey noch irgend ein unbekannter Umstand mit im Spiele gewesen.

Hrn. von Buch's Berechnung ungesachtet, sey es doch sehr schwer zu glauben, dass die Blöcke nicht sollten auf einem so langen Wege, bis auf den Grund, auf welchem die sie fortgeschwemmende Fluth hinströmte, herabgesunken und dort aufgehalten worden seyn. Hr. von Buch nimmt an, sie wären von der Spitze von Ornex bis an die Stellen des Chasseron, wo sie sich jetzt finden, um 5100 Fuß gesunken; dass heiße aber in der That, sie hätten sich immerfort an der Oberfläche der Wasserfluth erhalten. Denn auch diese müsste gegen den Horizont geneigt seyn, um so stärker, je geschwinder sie strömte. Von der horizontalen Entfernung beider Orte sey der Höhen-Unterschied nur 0,014, indess die Geschwindigkeit von 18 Fuß, mit der die Fluth des Bagne-Thals in der Mitte ihres Laufs strömte, eine Neigung von 0,017 zu Folge der gemessenen Höhen-Unterschiede und horizontalen Abstände entsprach. Zu einer Neigung von 0,014 würde nicht ganz 15 Fuß Geschwindigkeit der Strömung gehören. Und wollte man auch der großen Fluth eine dreifache Geschwindigkeit zugestehen, weil sie nicht so auf Hindernisse als die im Bagne-Thale stieß, so würde das doch immer eine viel zu kleine Geschwindigkeit gewesen seyn, um die Blöcke zu verhindern, während des Hintreibens auf der geneigten Wasserfläche zum Jura, nicht auf den Grund herab zu sinken. Damit die

Blöcke hätten unter die Oberfläche der Fluth 5100 Fuß herab sinken können, ohne den Boden zu erreichen, hätte diese über dem Gipfel des Jura weggehen, und von einer in eben dem Verhältnis höher liegenden Lagerstätte die Blöcke fortführen müssen; eine Annahme, welche sowohl in Hinsicht der Geschieb-Ablagerungen an der Pierre à Voie, bei Liddes und an andern Orten, als auch wegen der Art, wie die Blöcke auf dem nackten Kalkstein am Jura liegen, in neue Schwierigkeiten verwickeln würde. Denn hätte dann nicht die Erde, welche die Fluth mit sich führte, ebenfalls an dem Abhange des Jura abgesetzt werden, und Abhang und Blöcke überdecken müssen? Und was hätte wohl die Granit-Blöcke während des ganzen langen Wegs immer in dem Mittelpunkte der Strömung, das ist, in der Richtung der größten Kraft erhalten, und verhindern können, daß sie nicht seitwärts entwichen und dort auf den Flächen zwischen dem Wallis und dem Jura liegen blieben, wo Hr. von Buch ihrer keine gefunden hat.

,Doch, fährt Hr. Brochant fort, ich gehe in diesen Betrachtungen nicht weiter; sie reichen hin, bemerklich zu machen, daß die von Hrn. von Buch angegebenen Ursachen nicht im Verhältniß mit den Thatfachen zu stehen scheinen, welche sie bewirkt haben sollen. Möge sich hierdurch Hr. von Buch veranlaßt finden, neue Züge zu dem Gemählde eines Phänomens hinzuzufügen, welche noch kein Geolog so vollständig beobachtet, und auf eine so interessante Weise als er beschrieben hat.“

,Alle diese Schwierigkeiten, in welche wir Hrn. von Buch's Erklärung verwickelt sehen, kommen da-

von her, daß er bei seiner Hypothese stillschweigend voraussetzte, daß zu der Zeit, als die Blöcke von den Alpen nach dem Jura hingeschwemmt wurden, der Raum zwischen diesen beiden Gebirgen eine Fläche gewesen sey, die schon eben so tief lag als jetzt. Die Hypothesen, welche die Blöcke auf *Eis-schollen*, oder auf *Treibholz*, oder auf einer in der folgenden Zeit zerstörten *schießen Ebene*, durch einen schnellen Strom von den Alpen nach dem Jura hintreiben lassen, erklären ohne Schwierigkeit, wie die Blöcke haben in Höhen von 1900 Fuß \*) an dem Jura ankommen können. Herr von Buch hat sie aus dem Grunde verworfen, weil aus ihnen folgen würde, daß alle Blöcke sich an dem Jura in einerlei Höhe müßten abgesetzt haben, und nicht, wie er sie gefunden zu haben behauptet, in einer Zone, welche nach beiden Seiten von der centralen Richtung des Stroms in krummer Linie nach dem Horizont hierunter geht.“

„Dieser Einwurf spricht allerdings sehr gegen die Hypothese des Treibholzes und des Treibeises, nicht aber gegen die einer *schießen Ebene* \*\*). Häufig bil-

\*) Bis 3100 Fuß über dem Neuschateler See. Gilb.

\*\*) Ich dächte auch nicht gegen die erstern. Hatte die Fluß Wasser genug, und strömte sie mit einer so gewaltigen Geschwindigkeit, daß sie durch eine Ebene, wie die des Waadtlandes, in der sie sich seitwärts frei ausbreiten konnte, bis zum Jura fast geradlinig forting, und dort noch mit grosser Geschwindigkeit ankam, so müßte ihre Oberfläche convex seyn, und in der Mitte der Strömung in einer grössern Höhe als zu beiden Seiten an dem Jura ankommen; und dann müßten die Geschiebe sich gerade so absetzen, wie sie Hr. von Buch gefunden hat. Ließ das Strömen allmälig an Ge-

den Bergströme, wenn sie angeschwollen sind, solche gekrümmte Flächen durch das allmähliche Absetzen der herbeigeschwemmten Materien. Diese Flächen gleichen im Ganzen einer grossen herabgehenden Chaussee, die an beiden Seiten gekrümmte Abhänge hat; der Strom fliesst gewöhnlich auf dem höchsten Theile dieser Chaussee, und stösst die Materien, welche er mit fortreisst, theils vorwärts, theils seitwärts, theils setzt er sie ab und erhöht so allmälig seinen Grund. Ein Querschnitt der Anschwemmung wird daher mit einer krummen Linie sich nach oben endigen, welche in der Mitte am höchsten ist und an beiden Seiten sich herabsenkt; und wenn ein solcher Strom auf einem starken Damm mit etwas ebener Oberfläche stiesse, so würden die Anschwemmungen, welche er auf demselben absetzte, ohne Zweifel eine ähnliche krumme Linie darstellen.“

„Bedenkt man nun, dass in jener uralten Zeit als die Ausmündungen der Hauptthäler der Alpen ihre jetzige Richtung anzunehmen begannen, sie ihre jetzige Tiefe noch nicht gehabt haben können, aber viel grössern Wassermassen als jetzt zum Abfluss dienten, (wie die viel grössern Wirkungen derselben beweisen, welche aus jener Zeit uns vor Augen liegen); — so wird man gern zugeben, dass diese Gewässer eine un-

schwindigkeit nach, so sank die Wasserhöhe am Jura, und daher röhrt die Breite der Zone, in der sich die Geschiebe in zahlloser Menge finden. Die Erde und der Schlamm, welchen die Strömung mit sich führte, konnten sich nicht in den Höhen der Oberfläche des Stroms an dem Jura, also nur unter dieser Zone der Geschiebe, und in den Flächen vor dem Jura und längs desselben absetzen. Gilb.

geheure Menge von Geschieben und von Erde in die Ebene der Schweiz schwemmen und sie eben so Chauseeartig, wie unsere jetzigen Bergströme anhäufen müssen, und daß nach lange fortgesetzter Wirkung die chauseeartig geneigten Ebenen endlich den Jura erreichen könnten. Und dann ist es begreiflich, wie bei außerordentlichen Wasserfluthen, veranlaßt durch das Brechen zufällig entstandener Dämme, welche das Wasser aufstaueten, wie im Bagne-Thal, nur in viel grösseren Massen, ungeheure von den Berggipfeln losgerissene Felsblöcke von dem Strom die Länge einer solchen schiefen Ebene herab, bis nach dem Jura haben können gefrieben, und auf ihm in einer Zone von der Gestalt des Querschnitts der Oberfläche der geneigten Ebene abgesetzt werden. — Ich will nicht behaupten, daß dieses die wahre Erklärung der Versetzung der Felsblöcke nach dem Jura sey; es ist sehr möglich, daß sich in dem Phänomen Umstände finden, welche sie verwerflich machen \*); sie enthält aber wenigstens nichts, was nicht zulässig ist. Hrn. von Buch überraschte sie, als ich sie ihm mittheilte; die einzige Bemerkung, welche er mir machte, war, daß die wahrscheinlichen Ursachen der späterhin erfolgten Zerstörung einer solchen schiefen Ebene angegeben werden müßten, und daß er in geologischen Hypothesen gern vermeide, so grosse Veränderungen an der Oberfläche der Erde anzunehmen. Ungeachtet ich nicht minder

\*) Die Felsblöcke sind gerade über dem tiefsten Theile des Genfer Sees weggegangen; die Fluth hätte sich ihre Chausee also wenigstens erst in den entfernteren Theilen ihres Laufs, wo sie schon einen grossen Theil ihrer Geschwindigkeit verloren hatte, bilden müssen. *Gib.*

ein Feind der Verirrungen der Phantasie bin, an denen die Geologie ehemals so reich war, so halte ich es doch für erlaubt, und zuweilen für sehr nützlich, die Vermuthungen anzugeben, welche aus einer grossen Zahl von Thatsachen unmittelbar und nothwendig hervorzugehen scheinen; für die Zerstörung jener schiefen Ebene solche zu finden, dürfte nicht schwer seyn.“

Schon viele Beobachter, bemerkte Hr. Brochant, hätten es als eine Thatsache anerkannt, dass der ganze an dem Jura zunächst gränzende Theil der Schweiz, anfangs bis auf eine ziemlich grosse Höhe mit aufgeschwemmten Lande bedeckt gewesen sey, und dass spätere Fluthen diesen aufgeschwemmten Boden eingefurcht, zerrissen, zerstückt, und einen grossen Theil desselben mit sich fortgeführt, und so die Fläche zu ihrem jetzigen Niveau herabgebracht haben, wobei die grössern Geschiebe, welche wie die am Jura auf einer festern und geschütztern Grundlage ruhten, der zerstörenden Wirkung entgangen seyen. Möglich wäre es, dass dieselbe Fluth aus den Alpen, welche die Anschwemmung bewirkt und die Blöcke auf dem Jura abgesetzt, hinterrein den Boden wieder erniedrigt habe, doch sey es wahrscheinlich, dass dieses durch andre Fluthen geschehen sey. Der lange flache Erd-Streifen längs des Jura liege im Ganzen höher als das flache Land der Kantone Waadt, Neufchatel, Solothurn und bis zum Bodensee; sey voller Seen von beträchtlicher Tiefe, die ehemals in grösserer Höhe gestanden zu haben scheinen als jetzt; bestehé hauptsächlich aus Sand und einem oft sehr lockern Sandsteine, nicht blos in den Ebenen, sondern auch in den Hügeln und selbst in den hier und da stehenden Bergen, die eine Höhe

von 2000 bis 3000 Fuss über die Seen haben; die Schichtung dieses Sandsteins sey oft gegen den Horizont unter  $45^{\circ}$  geneigt, und fast allgemein habe man diesen Sandstein als das Erzeugniß alter lokaler Anschwemmungen anerkannt, welche jünger als alle allgemeinen Formationen sind, gleich der Nagelfluh, die östlich dabei siehe \*). Der flache Theil der Schweiz schliesse sich nordöstlich an die Ebenen der Donau an, und südwestlich stehe er durch den Engpaß des Fort de l'Ecluse mit den Ebenen des Beckens der Rhone in Verbindung, welche, wie bekannt, voller Geschiebe, Sand, und anderen Anschwemmungen sind; und so führen wir hier einen langen ununterbrochen zusammenhängenden Streifen alten aufgeschwemmt Landes, welcher von einerlei in paralleler Richtung mit dem Jura wirkenden Ursachen, wenn auch nicht hervorgebracht, wenigstens modifizirt zu seyn scheine.

Uebrigens bedürfe Hrn. von Buch's Hypothese so gut als die feinige späterer zerstörender Fluthen; denn die Fluth, welche ungeliue Granitblöcke von den Alpen nach dem Jura trieb und sie dort 1900 Fuss über der Ebene absetzen konnte, müsse auch kleines Geröll und Sand, wenigstens bis zu eben den Höhen dort angehäuft haben; und da wir keine solche mächtige angeschwemmte Böschung an der Seite der Kette

\*) Hr. v. Buch selbst hat diese Meinung förmlich aufgestellt, in seinen geognost. Beobachtungen Th. 1 S. 175. Warum einige spätere Geognosten ihn zur Formation des bunten Sandsteins, also zu einer ältern, allgemeinen Formation haben rechnen wollen, ist mir nicht bekannt, die erste Meinung scheint mir aber bis jetzt den Beobachtungen ziemlich gut zu entsprechen. Br.

des Jura finden, müßte sie nothwendig bei neueren Verwüstungen zerstört und fortgeführt worden seyn.

„Keine der Einwürfe, so schließt Hr. Brochant seine Bemerkungen, gegen die Annahme *schiefer Ebenen*, auf welchen die Felsblöcke von den Alpen nach dem Jura von Wasserfluthen getrieben wurden, scheint mir Gewicht genug zu haben, sie zu widerlegen. Doch gestehe ich, daß wir in der Kenntniß der Thatsachen noch zu weit zurück sind, um diese Art des Hergangs mit Zuverlässigkeit erhärten zu können. Der alpinische Ursprung der Geschiebe ist gewiß; daß Wasserströme oder grosse Ueberschwemmungen sie nach dem Jura getrieben haben, ist höchst wahrscheinlich; aber hierüber hinaus giebt es für jetzt blos Vermuthungen, die den beobachteten Thatsachen mehr oder minder gut genügen. Man würde Unrecht thun, diese Vermuthungen ganz zu verwerfen; denn werden sie nur mit Scharfsinn verbunden und auf eine ausgedehnte Kenntniß der Thatsachen gegründet, so gewähren sie den grossen Vortheil, uns die Erscheinungen von vielerlei Seiten sehen zu lassen, und sie unter neuen Beziehungen zu bringen; und gewiß verdient die Abhandlung des Hrn. von Buch in dieser Hinsicht mehr Aufmerksamkeit als irgend eine andere. Wir dürfen nicht vergessen, daß die mehrsten der jetzt am besten bewährten Theorien in den physikalischen Wissenschaften, wahrscheinlich nie wäre entdeckt worden, ohne Hülfe der Hypothesen, welche vor ihnen galten, und von deren Falschheit sie uns überzeugt haben.“

## III.

*Ein neues Hygrometer, welches die Kraft und  
des Gewicht des Wasserdampfs in der Atmosphä-  
re, und den entsprechenden Grad der Ver-  
dunstung misst,*

von

T. F. DANIELL, Mitgl. d. Londn. Ges. d. Wiss. u. d. R. Inst.  
Frei ausgezogen von Gilbert \*).

Die allgemein bekannte Erfahrung, daß einige Körper, wenn man sie in Luft von einer die ihrige übertreffenden Temperatur versetzt, mit Thau beschlagen, ferner Dalton's Versuch über die Expansivkraft der Dämpfe der Flüssigkeiten in verschiedenen Temperaturen \*\*), und zuletzt Wollaaston's *Cryophorus* \*\*\*), führten Hrn. Daniell auf das Instrument, welches er vor Kurzem als ein Hygrometer in der von Hrn. Brande herausgegebenen wissenschaftlichen Zeitschrift der Royal Institution bekannt gemacht hat.

\* ) Quart. Journ. of Sciene. London, Jan. 1820.

\*\*) Siehe diese Annal. J. 1803, B. 15 S. 121 f., und insbesondere S. 129 Dalton's Verfahren, um die Expansivkraft der wässerigen Atmosphäre zu finden durch das Beihauen eines Cylinderglases, in das man kaltes Wasser oder eine Frostmischung gethan hat. *Gibb.*

\*\*\*) Siehe diese Annal. J. 1814, B. 48 S. 174: „Ueber das Gefrieren-machen in einer Entfernung,“ und „Versuche mit dem Cryophorus von Marcer.“ *Gibb.*

Es besteht aus zwei Kugeln von dünnem Glase,  $\frac{1}{2}$  Zoll im Durchmesser, die sich an den Enden einer  $1\frac{1}{2}$  Linien weiten Glasröhre befinden, welche über jede der Kugeln unter einem rechten Winkel gebogen ist, so dass sie einen langen und einen kurzen Arm bildet. Fig. 3 Taf. I stellt es in der Hälfte der wahren Grösse dar. Der längere Arm *b*, schliesst ein kleines Thermometer, *d e*, in sich, dessen länglich rundes Quecksilbergefäß bis tief in die Kugel *b* herabreicht. Nachdem man den untersten Theil der Kugel *a* in ein Haarröhrchen ausgezogen und die Kugel *b* zu  $\frac{2}{3}$  mit Aether gefüllt hat. Bringt man diesen Aether in ihr über einer Lampe zum Kochen, und schmelzt, wenn die Aetherdämpfe alle Luft aus dem Instrumente zu der Öffnung des Haarröhrchens herumgetrieben haben, dieses vor der Glasbläser-Lampe zu. Ist der Proces gelungen, so muss, wenn man das Instrument nach dem Erkalten umkehrt und die Kugel *b* in die Hand nimmt, aller Aether in die andere Kugel *a* hinüber getrieben werden, und in ihr in liestiges Kochen gerathen. Man versieht dann die Kugel *a* mit einem Ueberzug von Moustelin, und bringt das Instrument in der in der Figur abgebildeten Lage auf das messingene Fußgestell *g h*, an dessen Säule ein kleines Thermometer *k l* angebracht ist. Die federnde messingene Hülle *i* hält dasselbe, ohne zu verhindern, dass es sich hin und her schieben und leicht herausnehmen lässt.

Man beobachtet mit diesem Instrumente folgendermassen. Nachdem man durch die Wärme der Hand allen Aether in die Kugel *b* getrieben hat, stellt man es vor einem Fenster oder in freier Luft so, dass die Kugel *b* sich in der Höhe des Auges befindet, und

tröpfelt dann einige Tropfen Aether auf die mit Moufelin überzogene Kugel *a*. Die durch das Verdunsten dieses Aethers entstehende Kälte, kondensirt anhaltend und schnell den in der Kugel *a* befindlichen Aetherdampf, und bringt dadurch in dem Aether der Kugel *b* ein schnelles Verdunsten, und also ein Sinken der Temperatur hervor, welches das Thermometer *dc* anzeigen; und diese Wirkungen sind fast augenblicklich; denn schon 2 Sekunden nach dem Auströpfeln des Aethers fängt das Thermometer an herab zu gehen. Man bringt so leicht eine Erkältung von  $30^{\circ}$  R. ( $13\frac{1}{2}^{\circ}$  R.) hervor, und Herr Daniell hat selbst den Aether kochen und das Thermometer unter  $0^{\circ}$  R. ( $-14\frac{1}{2}^{\circ}$  R.) herab kommen sehen. Durch diese künstliche Erkaltung wird der in der Atmosphäre vorhandene Wasserdampf auf der Kugel *b* verdichtet, und zwar zuerst in Gestalt eines schmalen Ringes von Thau rings um die Oberfläche des Aethers, dem Sitz der Verdunstung. Den Thermometer-Stand, bei welchem dieser Ring sichtbar zu werden anfängt, muß man genau beobachten, welches bei einiger Uebung nicht schwer ist, besonders wenn man hinter der Kugel eine schwarze Fläche stellt. Man sieht dann auch sehr deutlich die Strömungen, welche das Gleichgewicht wieder herzustellen suchen. Das Gefäß des Thermometers ist nicht ganz sondern nur so weit in den Aether eingetaucht, daß dieser bei der größten Erkältung noch bis an die Mitte des Gefäßes reicht.

Der größte Unterschied, den Hr. Daniell im Stande des äußern und des inneren Thermometers während 4 Monate täglicher Beobachtungen in dem Augenblicke gefunden hat, wenn der Niederschlag der atmosphä-

rischen Feuchtigkeit sichtbar zu werden begann, war von vollen  $20^{\circ}$  F. ( $8\frac{2}{3}^{\circ}$  R.) Bei sehr feuchtem Wetter muss man den Aether langsam auf die Kugel gießen, sonst fällt das Thermometer so schnell, dass man den gesuchten Grad nicht mit Sicherheit bestimmen kann. Bei trockener Witterung muss man dagegen die Kugel stark und wiederholt mit Aether bespritzen, um den erforderlichen Grad der Kälte zu erreichen. Dass man sich wohl vorsehen müsse, dass nicht der Athem des Beobachters an die Kugel kommt, ist nicht überflüssig zu bemerken. Beobachtet man alle diese Vorsichtsregeln, so ist die Beobachtung einfach, leicht und sicher.

Soll das Instrument lediglich die Dienste eines *Weitertisches* thun, und kommt es also blos auf die grössere oder geringere Wahrscheinlichkeit, dass es regnen werde, an, so braucht man mehr nicht zu wissen, als den Unterschied der Temperaturen der Luft und der anfangenden Verdichtung der in ihr befindlichen Wasserdämpfe; die Wahrscheinlichkeit grasser Niederschläge ist desto grösser, einen je kleineren Unterschied man findet. Hr. Daniell glaubt, sein diesem Ansatze angehängtes Beobachtungs-Journal weise nach, dass man in dieser Hinsicht sich auf sein neues Hygrometer sicherer als auf irgend ein anderes Instrument verlassen könne. Hier einige Beispiele: Am 28. August Abends und den ganzen 29. August lang sank das Barometer; Hrn. Daniell's neues Hygrometer aber gab eine bedeutende Elasticität der Wasserdämpfe in der Luft und ihre geringe Neigung sich im Than niederzuschlagen zu erkennen; denn der gesuchte Temperatur-Unterschied schwankte zwischen  $13$  und  $17^{\circ}$  F;

es kam nicht zum Regnen. Tags darauf fuhr das Barometer den Morgen über fort zu sinken; der Morgen war noch schön, der Temperatur-Unterschied war auf  $10^{\circ}$  herabgekommen, und betrug Nachmittags nur noch  $2^{\circ}$  F.; es erfolgten nun starke Regengüsse, die aber keine Dauer hatten. — Am 3. September stieg das Barometer den ganzen Tag über, Hrn. Daniell's Hygrometer verkündigte aber Regen, und dieser fiel am Abend in Menge. — Auch am 29. und 30. September waren die Anzeigen beider Instrumente entgegengesetzt, und die Anzeige des Hygrometers bestätigte wiederum der Erfolg. — Am 30. und 31. Oktober erreichte, während das Barometer nicht aufhörte zu steigen, das Hygrometer die Gränze äußerster Feuchtigkeit, und es regnete diese Tage über sehr stark.

Liegt im Sommer des Morgens die Temperatur des Kondensations-Punktes der Wasserdämpfe in der Luft der Temperatur der Luft nahe, und geht während Tages herunter, so ist das ein Anzeichen sehr schönen Wetters; steigen aber beide Tage über gleichmäßig, so regnet es gegen Abend fast gewiss. So war zum Beispiel am 14 September Morgens um 9 Uhr die Temperatur der Luft  $62^{\circ}$ , des Kondensationspunkts der Wasserdämpfe  $57^{\circ}$ , also der Unterschied  $5^{\circ}$  F.; und um 3 Uhr war jene um  $10^{\circ}$  gestiegen, diese um  $2^{\circ}$  gesunken, der Unterschied also  $17^{\circ}$ ; der Tag war fast wolkenlos. Um 7 Uhr hatte jene bis  $66^{\circ}$ , um 10 U. bis  $61^{\circ}$  abgenommen, die Temperatur des Kondensationspunkts aber indess um  $2^{\circ}$  zugenommen; die Nacht war sehr hell und es thanete sehr stark. Am 15. gab die Morgen-Beobachtung  $7^{\circ}$  Unterschied, die Temperatur des Kondensationspunkts stieg aber schnell von

59 bis 65°, worauf Regen folgte, der mit dem Sinken der Sonne immer stärker wurde. — Während *regniger Witterung* verändern sich die Anzeigen des neuen Hygrometers sehr schnell um 3 oder 4°, und wenn man in kürzern Zeiträumen wiederholt beobachtet, so lässt sich leicht ein herannahender Sturm voraus sagen. Bei solchen oft wiederholten Beobachtungen, die Hr. Daniell am 30. August anstellte, war der Morgen schön und die erste Beobachtung gab 10° Unterschied im Stande der beiden Thermonieter des Hygrometers; nach  $\frac{1}{2}$  Stunde betrug dieser Unterschied nur 6°; noch  $\frac{1}{2}$  St. später wieder 10°. Während dieser Zeit war eine dicke Wolke durch das Zenith gegangen, und es fiel tanfend Schritt von dem Orte der Beobachtung ein ziemlich starker Regenschauer. Bei den folgenden Beobachtungen fand sich nur 2° Temperatur-Unterschied. — Im Sommer gibt es nicht selten leichten Regen, der auf den Stand des Hygrometers nicht einwirkt; er dauert aber nur kurze Zeit, kommt wahrscheinlich aus sehr grossen Höhen herab, und ist mehr eine Anzeige schönen als schlechten Wetters.

In *Nebeln* zeigt das neue Hygrometer die äusserste Feuchtigkeit wie während des Regens. — Was den *Wind* betrifft, so finden sich in dem Beobachtungsregister viele Fälle, in welchen eine Veränderung des Windes das Hygrometer eher afficiert hat, als sie sich an der Windfahne und in Rauchstulen zeigte. Hr. Daniell hebt mehrere Beispiele davon heraus, und kündigt eine besondere Abhandlung über dieses Phänomen an, mit der er sich beschäftigte.

„Ich bin völlig überzeugt, (so schliesst der Verf. diesen Theil seines Auffatzes), daß das von mir be-

fehrriebene Hygrometer alle andern an Empfindlichkeit und an Genauigkeit in der Anzeige der comparativen Grade der Feuchtigkeit und der Tröckenheit der Luft übertrifft, und daß es, indem es diese in Thermometer-Graden giebt, eine von jedermann verstandene Sprache redet \*). Doch dieses sind nicht die einzigen Vorzüge desselben vor allen andern. Das Haupt-Verdienst dieses Instruments besteht darin, daß es das absolute Gewicht des in einem gegebenen Raume verbreiteten Wasserdampfs, und die Elasticität desselben in Quecksilberhöhen, die demselben das Gleichgewicht halten, leicht und genau angibt.“

In der zweiten Spalte der folgenden Tafel findet man die elastische Kraft der Wasserdämpfe für alle Temperaturen von 0 bis 92° F. in Quecksilberhöhlen, welche mit ihnen einen gleichen Druck ausüben, ausgedrückt, wie, sagt Hr. Daniell, Dalton sie mit vieler

\* ) Hr. Professor Picet bemerkt in dem Auszuge, welchen er von diesem Auffsatze in seiner *Bibl. universelle* gegeben hat, Hr. Daniell scheine Saussure's Haar-Hygrometer nicht gekannt zu haben, da er dieses mit grossem Rechte geschätzte und zu den feinsten Beobachtungen taugliche Instrument nirgends erwähne. Es sey wenigstens eben so empfindlich als das des Hrn. Daniell, und sehr viel leichter zu transportiren und in offener Luft oder in verschloffenen Gefäßen zu brauchen. Das Daniell'sche erfordere jedes Mal einen Versuch, erfordere einen Vorrath von Aether u. s. f.; bei dem Saussure'schen brauche man nur nach dem Stande des Zeigers und eines Thermometers zu sehen, das immer zugleich mit beobachtet werden muß, wie Saussure in seinem *Versuch über die Hygrometrie*, einem der scharfsinnigsten und genievolliesten seiner Werke, hinreichend gezeigt habe. *Gib.*

Genauigkeit ausgemittelt hat \*). Wässerdampf von  $212^{\circ}$  F. Wärme sey aber, fährt er fort, bei einem Barometerstande von 30: engl. Zollen genau 1700 Mal leichter als ein gleicher Raum Wasser von grösster Dichtigkeit \*\*), wovon 1 engl. Kubikfuß 437102,4946 engl. Gran wiege; 1 Kubikfuß solchen Wässerdampfs habe also ein Gewicht von 257,1911 engl. Gran. Mithin wiege, rechnet er weiter, 1 Kubikfuß Wässerdampf von  $212^{\circ}$  F, wenn er unter einem geringern Druck, zum Beispiel von 0,524 c. Zollen stehe, (gleich dem Druck von Dampf von  $60^{\circ}$  F. Wärme)  $\frac{0,524}{30} \cdot 257,1911 = 4,491$  engl. Gran. „Nun aber wird man sich erinnern, fährt er fort, dass die Gase sich um  $\frac{1}{415}$  ihres Raums ausdehnen, bei jeder Zunahme von Wärme um  $1^{\circ}$  der Fahrenheit Skale. Nimmt man daher zur Einheit einen Raum von Gas bei  $0^{\circ}$  F., so verhält sich zum Beispiel der Raum desselben bei  $60^{\circ}$  F. zu dem Raum desselben

\*) Hrn. Dalton's Arbeit über die Expanativ-Kraft der Dämpfe findet man in der ältern Folge dieser Annalen B. 15 S. 1 f., und ebendaselbst und späterhin an andern Stellen von mir erläutert, in wie weit sie mit den Versuchen anderer sorgfältiger Physiker zusammenstimmt. Mit Hülfe von Berechnung hat er ihr einen Umfang gegeben, der vom Gefrierpunkte bis zum Siedepunkte des Quicksilbets reicht; Hr. Dalton liebt aber bei Berechnungen solcher Art das Kühne, und hat in diesem Fall sehr begründeten Widerspruch gefunden. Gilb.

\*\*) Dem nahe entsprechend, was Hr. Gay-Lussac von seinen Versuchen über die Dichtigkeit der Dämpfe verschiedener Flüssigkeiten, auch in diesen Annalen bekannt gemacht hat, und wir in seiner von allen Physikern fehnlichst erwarteten Hygrometrie umständlich nachgewiesen erhalten werden. Gilb.

bei  $212^{\circ}$  F. Wärme, wie  $1 + \frac{50}{285} : 1 + \frac{418}{441}$ , oder wie  $1,125 : 1,441$  \*); und da Dichtigkeit, so wie Gewicht, dem Raume der Gase verkehrt proportional sind, und wie  $1,125 : 1,441$  Zoll sich verhalten  $4,491 : 5,628$  Gran, so ist die letztre Zahl das Gewicht in Granen von 1 Kubikfuß Wasserdampf, von  $60^{\circ}$  Wärme und 0,524 engl. Zollen Druck \*\*). Und da Hr. Dalton dargethan hat,

\* ) Diese Räume, welche das Gas bei unverändertem Druck in verschiedenen Temperaturen einnehmen soll, hat Hr. Daniell unter der Ueberschrift *Expansion* in der vierten Spalte seiner Tafel aufgeführt; wir werden fogleich sehen, daß sie nicht ganz richtig find. *Gilb.*

\*\*) Bei dieser Berechnung hat Hr. Daniell sich geirrt. Nach Hrn. Gay - Lussac's Versuchen dehnen sich alle elastische Flüssigkeiten, und so also auch Wasserdampf außer Berührung mit Wasser (und von dem, nicht von Gasen ist hier die Rede), durch die Wärme gleichförmig vom natürlichen Frostpunkte bis zum Siedepunkte (des Wassers bei 30 engl. Zollen Barometerstand) um 0,375 (und also für jeden Grad der Fahrenh. Skale um den 180sten Theil dieser Grösse, das ist um  $\frac{1}{180}$ ) *desjenigen Raumes aus*, den sie in der Temperatur des natürlichen Frostpunkts ( $32^{\circ}$  F.) einnehmen. Für diesen lässt sich keineswegs der setzen, den sie beim künstlichen Frostpunkte ( $0^{\circ}$  F.) einnehmen, und da Hr. Daniell dieses gethan hat, so find die Zahlen in seiner dritten und vierten Spalte nicht genau. Er hätte bei denen der vierten Spalte den Raum des Wasserdampfs bei  $32^{\circ}$  F. gleich 1 setzen, und den Abstand der Temperaturen von diesem ab nehmen, und dem zu Folge rechnen müssen  $1 + \frac{19}{285} : 1 + \frac{418}{441}$  oder  $1,058 : 1,375 = 4,491 : 5,628$  dem Gewichte in engl. Gran von 1 Kubikfuß Wasserdampf von  $60^{\circ}$  F. Wärme bei 0,524 engl. Zollen Druck. Ich gebé aus diesem Grunde nur einen Auszug aus Hrn. Daniell's Tafel, die nach einzelnen Fahrenheitischen Graden fortschreitet, und füge ein Paar

dass in einem gegebenen Raume voll Luft genau so viel Dampf von einer bestimmten Temperatur als in einem gleich grossen leeren Raume erzeugt wird, so gibt dieses zugleich das Gewicht des Wasserdampfs, welcher in 1 Kubikfuß Luft bei  $60^{\circ}$  F. bestehen kann.“

### Des Wasserdampfes.

Tempe- ratur, Fahrh. °	Kraft, engl. Zoll Queckf.höh	Gewicht von 1 engl. Kubikfuß in e. Gran		Expansion
		in e. Gran		
6°	0,064	0,789 (0,807)	1,000	(0,933)
5°	0,076	0,928	1,010	
10	0,090	1,089	1,030	
15	0,108	1,298	1,031	
20	0,129	1,529	1,041	
25	0,150	1,831	1,052	
30	0,186	2,162	1,062	
32	0,200	2,317 (2,348)	1,066	(1,000)
36	0,229	2,629	1,075	
40	0,263	2,999	1,083	
44	0,305	3,452	1,091	
48	0,351	3,940	1,100	
52	0,401	4,468	1,108	
56	0,458	5,068	1,116	
60	0,524	5,761 (5,808)	1,145	(1,058)
64	0,597	6,506	1,133	
68	0,676	7,316	1,141	
72	0,770	8,270	1,150	
76	0,880	9,335	1,158	
80	1,000	10,591	1,166	
84	1,140	11,981	1,175	
88	1,280	13,368	1,183	
92	1,440	14,931	1,191	
212	30,000	257,119 (257,119)	1,441	(1,375)

Zahlen in Klammern bei, wie sie eigentlich seyn sollten. Aus Dalton's Tafel für die Expansivkraft der Wasserdämpfe nach Verschiedenheit der Temperatur, in diesen Annal. B. 15 S. 8, kann jeder, den dieses interessirt, sich diese Tabelle leicht in jedem beliebigen Umfange, wie sie eigentlich seyn sollte, berechnen. Gilb.

„Wie diese Tafel zu brauchen ist, sagt Hr. Daniell, wird am besten ein Beispiel lehren. Man habe gefunden die Temperatur der Luft  $70^{\circ}$  F., die Temperatur des Kondensationspunkts der Wasserdämpfe in derselben  $56^{\circ}$  F., so giebt die Tafel bei dieser letztern Temperatur unmittelbar die Kraft dieser Wasserdämpfe  $= 0,458$  engl. Zoll Quecksilberhöhe, und ihr Gewicht in 1 Kubikfuß Luft, bei grösster Menge, in der sie in dieser Temperatur bestehen können,  $= 5,068$  engl. Gran. Aber ihr Raum ist durch die in der Luft wirklich vorhandene Temperatur von  $70^{\circ}$  F. ausgedehnt, und zwar, wie die Spalte 4 zeigt, in dem Verhältnisse von  $1,116:1,145$ . Also ist das wahre Gewicht des Wasserdamps in 1 Kubikfuß Luft  $\frac{1,116}{1,145} \cdot 5,068 = 4,777$  engl. Gran. Bei diesem Zustande der Atmosphäre muss das Wetter schön seyn, und nasse Niederschläge kann es nicht eher geben, als bis entweder die Wärme der Luft bis  $55^{\circ}$  F. abgenommen, oder die Menge des Wasserdampfs bis zu einem Gewichte von 7,776 Gran in 1 Kubikfuß Luft zugenommen, oder beide sich verändert und einen gleichen mittlern Zustand erreicht haben. Im ersten Falle entsteht wahrscheinlich nur bedeckter Himmel, Nebel oder wenig feiner Regen; im zweiten heftiger Regen und Sturm \*).“

\*) Hr. Daniell scheint hier ganz zu vergessen, daß wenn die Luft an der Oberfläche der Erde, da, wo wir beobachten,  $70^{\circ}$  F. Wärme hat, sie in der Wolken-Region, wo die meteorologischen Ereignisse vorzüglich vor sich gehen, bedeutend kälter ist, und daß man die Abnahme der Wärme mit der Höhe (die Tags und Nachts und nach Verschiedenheit der Umstände

Hr. Daniell glaubt, mit seinem Hygrometer lassen nicht blos Menge und Gewicht des zu einer beliebigen Zeit in der Atmosphäre vorhandenen Wassertdampfs, sondern auch die Kraft und die Menge der Verdünning messen. Denn Hr. Dalton habe dargethan, daß die Menge des Wassers, welche in einer gegebenen Zeit verdunstet, der Kraft des Dampfes bei der vorhandenen Temperatur proportional sey; die Atmosphäre aber hindere durch die *vis inertiae* der Lufttheilchen blos das augenblickliche Zerstreuen der Dampftheilchen, und nur die Kraft der schon vorhandenen wässrigen Atmosphäre vermindere die Kraft der Verdünning, daher die Kraft der Verdünning immer gleich sey der, welche zu der Temperatur des Wassers gehöre, vermindert um die der Wassertdampfe, welche schon in der Atmosphäre vorhanden sind. Welchen Einfluß aber Lufitzug durch schnelleres oder langsameres Entfernen der entstehenden Dämpfe habe, das sey von Dalton durch Versuche ausgemittelt worden, und zeige eine Tafel, welche Hr. Daniell seinem Aufsatze einrückt \*). Um die jedesmalige Kraft der

nicht immer dieselbe seyn möchte) bei solcher Ueberlegung mit in Betracht ziehen müßte. *Gibl.*

\* ) Sie findet sich in Dalton's Aufsatze über die Verdünning in der ältern Folge dieser Annalen B. 15 S. 121, daher ich sie hier übergehe. Sie gibt die Kraft der Verdünning in Gran Wasser, welche von einem kreisförmigen Gefäße von 6 engl. Zollen in 1 Minute verdünnt würden, falls in der Luft noch gar kein Wassertdampf vorhanden wäre. Bei einer Wärme von 212° F. würde diese Verdünning, je nachdem der Luftzug schwächer oder stärker ist, 120 bis 189 Gran betragen;

Verdunstung zu finden, soll man die dem Zustande des Windes am besten entsprechende Menge, welche in dieser Tafel neben der gefundenen Temperatur des Kondensationspunktes der Dämpfe steht, von der neben der Temperatur der Luft stehenden Menge von Gran abziehen, so habe man die Menge von Wasser, welche zu der Zeit in 1 Minute wirklich von einem Gefäſſe mit kreisförmiger Oberfläche von 6 Zoll Durchmesser verdünstet.

Herr Daniell fügt seinem Auffsatze das ausführliche *Journal seiner meteorologischen Beobachtungen* bei, welches er in der Absicht geführt hat, um sein neues Hygrometer zu prüfen. Was er zur Erläuterung desselben sagt, gehe hier voran; die veränderte Einrichtung, welche ich dem Journale gegeben habe, um es auf einen möglichst kleinen Raum zu bringen, findet man in den darunter stehenden Anmerkungen erklärt.

Die Instrumente des Hrn. Daniell standen alle vor einem nach Osten gerichteten Zimmer, geschützt gegen die Sonnenstrahlen und möglichst befreit von allem Einfluſſe der sie umgebenden Gegenstände. Täglich beobachtete er drei Mal (Morgens meist um 9 Uhr, Nachmittags um 4 Uhr, und Nachts um 10 Uhr) das Barometer, mehrere Thermometer und Thermometraphen, sein Hygrometer und das De Luc's, die Regenmenge, den Wind, die Wolken - Gestaltung und das Wetter; und so füllt jede Beobachtung die mehrsten der 22 Spalten seines Beobachtungs-Registers. Dieses umfaßt einen Zeitraum von

die Tafel gibt sie bei diesen beiden Größen und bei 154 Gran, für jeden Grad der Temperatur von 20 bis 82° Fahrh. G.

beinahe 3 Monaten des Herbstes 1819, nämlich vom 29. August bis zum 26. November 1819, und in diesem Umfange ist das Journal in der englischen Uberschrift abgedruckt. Ich begnügen mich hier mit einem Auszuge aus demselben in viel weniger Spalten, der die 17 Tage vom 29. August bis 14. September, die 6 Tage vom 25. bis 30. September, die 18 Tage vom 16. Oktober bis 2. November, und die 7 Tage vom 16. bis 22. November umfaßt, in welchen von allen merkwürdigen Witterungs- Verhältnissen und Veränderungen Beispiele vorkommen. Den Gang der Beobachtungen seines Hygrometers während der ganzen angegebenen Periode hat Hr. Daniell überdem auf einer Kupferplatte durch Curven mit Abscissen und Ordinaten, und zugleich die Richtung der Winde dargestellt; die Tafel scheint mir aber vollkommen auszureichen und keines solchen Versinnlichungs- Mittels zu bedürfen.

Die 9 ersten Spalten des ursprünglichen Journals des Hrn. Daniell (welche ich hier auf 3 gebracht habe) zeigen: Tag und Stunde der Beobachtung, das Mondsalter,\* den Barometerstand, dessen fortlaufendes Steigen oder Fallen, und den blos der wässerigen Atmosphäre angehörenden Theil des Luftdrucks, wie er sich aus der Temperatur des Kondensationspunktes der Wasserträger in der Atmosphäre ergiebt\*\*). „Man

\* ) Die Zeit der Monds - Veränderung habe ich durch ein + in der ersten Spalte bezeichnet. Es trat ein am 4. September Morgens der Vollmond, am 11. das erste Viertel, am 26. Abends das letzte Viertel; am 19. Oktober Morgens der Neumond, am 9. das erste Viertel, am 2. November der Vollmond, und am 17. Nachmittags der Neumond. Gilb.

sieht hier, bemerkt Hr. Daniell, deutlich, wie wenig der letztere an den verhältnismässig grössen Veränderungen der ganzen zusammengesetzten Atmosphäre Antheil hat; ist irgend eine Verbindung zwischen beiden, so scheint der Druck der wässerigen Atmosphäre eher zuzunehmen, wenn der Luftdruck abnimmt, und umgekehrt, als daß das Gegentheil Statt finde.“

Die drei folgenden Spalten enthalten die Temperatur der Luft und die des Kondensationspunktes der Dämpfe zur Zeit der Beobachtung, und den Unterschied beider, der, je kleiner er ist, eine desto grössere Wahrscheinlichkeit eintretender nasser Niederschläge giebt. Diese Unterschiede, sagt Hr. Daniell, seyen die eigentlichen Grade der Skale des neuen Hygrometers; er hat sie bis 20° der Fahrenheitischen Skale gross gefunden,

Die drei nächsten Spalten des Journals geben Gewichte nach englischen Gran von Wasser dampf an,

\*\*) Die Zeit, wenn der Gang des Barometers sich veränderte, das heißt von Steigen in Fallen, oder von Fallen in Steigen überzugehen anfing, habe ich durch Punkte, die den Barometerständen in der zweiten Spalte beigefügt sind, bezeichnet. Die ganze Grösse des fort dauernden Steigens oder Fallens, welche Hrn. Daniell's Tafel in einer eigenen Spalte zeigt, findet man, wenn man die beiden nächsten mit Punkten bezeichneteten Barometerstände der zweiten Spalte von einander abzieht. — Dafs auch der Theil des ganzen Luftdrucks, welcher einzige und allein der wässerigen Atmosphäre, nach Anzeige des Daniell'schen Hygrometers, angehört, in der dritten Spalte der hier folgenden Tafel nach englischem Maasse gegeben ist durch Quecksilberhöhen, welche demselben das Gleichgewicht halten, ist kaum nöthig zu bemerken. Gib.

der in einem englischen Kubikfuß atmosphärischer Luft zur Zeit der Beobachtung enthalten war, oder nach Maafsgabe der Temperatur hätte darin enthalten seyn können. Die *erste* dieser Spalten zeigt die Menge des wirklich darin enthaltenen Wasserdampfs ( $\alpha$ ); die *zweite* die grösste Menge Wasserdampfs, welche in einem solchen Raum Luft würde haben bestehen können, wenn die Temperatur der Atmosphäre an dem Beobachtungsorte bis zu dem damals herrschenden Kondensationspunkt der Wasserdämpfe herabgegangen wäre ( $\beta$ ); und die *dritte* Spalte die grösste Menge Wasserdampfs, welche 1 Kubikfuß Luft hätte enthalten können, wenn er bei der beobachteten Temperatur der Luft vollkommen mit Feuchtigkeit geschwängert gewesen wäre ( $\gamma$ ). „Alle drei Mengen sind, wie diese Spalten zeigen, jedes Mal dieselben, während nasse Niederschläge vor sich gehen. Nähern sie sich einander, so ist Wahrscheinlichkeit, dass schlechtes Wetter eintritt, und je nachdem jenes durch Her-

\* Ich habe von diesen 9 zu den Beobachtungen jedes Tags gehörenden Gewichtsmengen Wasserdampfs in 1 Kubikfuß Luft, nur 3 ausgehoben, und dadurch statt drei Spalten nur einer bedurft. Welche? zeigen die vorgesetzten griechischen Buchstaben; und zu welcher Beobachtungs-Stunde sie gehörten, die Stelle des in der nächst vorhergehenden Spalte stehenden \*. So z. B. gehören die 3 Gewichtsmengen, welche unter dem 29. August stehen, zur Beobachtung um 2 Uhr, die unter dem 30. August zur Beobachtung um 7 Uhr Abends u. s. Wo bei einem Tage, wie bei dem 20. Oktober und den folgenden, einigerlei Buchstaben stehen, gehören sie zu den drei verschiedenen Beobachtungs-Stunden nach dem Sinne der oben stehenden Erklärung. Gilb.

abgehen der Luft - Temperatur, oder durch Ansteigen des Kondensationspunktes der Wasserdämpfe in der Luft geschieht, hat man die Wahrscheinlichkeit eines geringern oder anscheinlichern, und eines kürzere oder längere Zeit über anhaltenden nassen Niedergehens.“

In der 13ten Spalte sieht man die höchste, in der 14ten die niedrigste Temperatur, welche in den 24 Stunden Statt gehabt hat, nach Anzeige eines Thermometrographen; und in der 15ten Spalte die niedrigste Temperatur bis zu der ein auf dem Erdboden im Freien gelegtes Thermometer, dessen Kugel mit dunkler Wolle bedeckt war, während der Nacht herabkam \*). „Der verstorbene Dr. Wells, fügt Hr. Daniell hinzu, hat in seinem unvergleichlichen *Versuch über den Thau* gezeigt, daß die Menge dieser nächtlichen Niederschlagung von Feuchtigkeit auf verschiedene Körper, unter übrigens gleichen Umständen, der Menge von Wärme, welche sie nach dem Himmel ausstrahlen, proportional ist. Ich wünschte auf die angegebene Weise die niedrigste Temperatur eines guten Wärme - Ausstrahlers kennen zu lernen, der sich der Natur des Grases und anderer Pflanzen nähert, und

\* ) Diese drei Spalten sind hier weggeblieben, und die Zahlen, welche in ihnen stehen, in die letzte Spalte der Tafel von mir versetzt worden, wie die Ueberschrift derselben sagt. Dafs der niedrigste Thermometerstand jedes Mal zwischen den Beobachtungen um 10 Uhr Nachts und 9 Uhr Morgens fiel, versteht sich. 7%. bezeichnet diese Beobachtungen; wurde zugleich während der Nacht der niedrigste Stand eines im Freien am Erdboden befindlichen, mit einem guten Ausstrahler der Wärme umgebenen Thermometrographen beobachtet, so ist dieser mit dem Beifatze an der Erde angegeben. Gilb.

sich unter ähnlichen Umständen als sie befindet, indem ich hoffte, daß sich daraus und aus der bekannten Menge des wirklich in der Luft vorhandenen Wasserdampfs, Mittel ergeben würden, die Größe der jetzigen Absetzung von Feuchtigkeit zu schätzen. Als hiermit in Verbindung stehend, muß ich noch anführen, daß im Durchschnitt der Kondensationspunkt der atmosphärischen Wasserdämpfe Morgens um  $1^{\circ}$  höher liegt als Nachts, welches einen Unterschied von ungefähr 0,138 Gran ausmacht, welche ein Kubikfuß Luft Nachts weniger als Morgens an Wasserdämpfen enthält."

In der 16ten Spalte des Journals ist die Menge des Regens, welche in verschiedenen Perioden (*at different periods*) herabfiel, in der 17ten der Stand des De Luc'schen Hygrometers, nach den Beobachtungen der H.H. Harris und Comp. zu Holborn in Hrn. Daniell's Nachbarschaft, und in der 18ten die Kraft der Verdunstung verzeichnet, letztere nach Mengen von Gran, welche von einem kreisförmigen Gefäße von 6 Zoll Durchmesser in Zeit von 1 Minute habe Statt finden müssen. Das De Luc'sche Hygrometer, fügt Hr. Daniell hinzu, sey zwar vielleicht das beste unter den bekannten, man werde aber aus dieser Zusammenstellung mit dem seinigen sehen, wie vage und unbestimmt die Anzeigen desselben sind \*),

\* ) Da die Kraft der Verdunstung, wie Hr. Daniell sie angiebt, nicht unmittelbares Resultat der Beobachtung ist, sondern auf eine Rechnung nach nicht ganz richtigen Grundsätzen beruht, so habe ich sie hier ganz übergangen. Die Regenmenge findet man in der letzten Spalte der Tafel angegeben und mit (RM)

Aus den drei letzten Spalten des Journals er sieht man die Richtung und die Stärke des Windes, letztere freilich nur sehr ungefähr und unvollkommen angegeben; die herrschenden Modifikationen der Wolken nach Howard's Nomenclatur; und die Beschaffenheit der Witterung \*). „Nach einem Mittel aus meinen Beobachtungen, bemerkt Hr. Daniell, finde ich, daß die aus NW, N, NO und O blasenden Winde, in 1 Kubikfuß Luft  $\frac{1}{2}$  Gran Wasserdampf weniger enthalten, als die Winde, welche aus SO, S, SW und W blasen. Über die Höhe der niedrigsten Wolken schicht scheinen die Angaben des Hygrometers (fügt er hinzu) uns belehren zu können. Erhebt man sich in der Luft um ungefähr 550 Fuß, so fällt das Thermometer um  $1^{\circ}$  der Fahrenheitischen Skale [?]; kennt man folglich den Kondensationspunkt der Wasserdämpfe in der Luft und die Temperatur der Luft in Fahrh. Graden, so braucht man nur den Unterschied beider mit 550 zu multipliciren, um die Höhe der untersten Wolkenschicht, die sich dann durch Ansteigen des Wasserdamps bilden kann, ungefähr zu erhalten \*\*).“

bezeichnet. Den aus dem *London Medical Repository* entlehnten Gang des De Luc'schen *Hygrometer* habe ich in der Tafel beibehalten; sämmtliche Beobachtungen stehen unter der mit *moist* (Feuchtigkeit), keine unter der mit *dry* (Trockenheit) über schriebenen Spalte; die erste der täglichen beiden Beobachtungen steht stets bei 9 Uhr Morgens, die zweite bei 10 Uhr Nachts. *Gilbert.*

\* ) Alle diese Angaben habe ich für den ganzen Tag in der letzten Spalte vereinigt; in wie weit sie sich auf die drei einzel-

Auszug aus Herrn Daniell's  
 (Maße und Gewichte sind englische; alle nöthigen Erklärungen  
 unter ihr stehenden)

1819.	Druck in Zollen Quecksilberhöhe, der Atmosphäre			der Luft	Temperatur des Wasser- dampfes	Diffe- renz	Gewicht des Waffer- dampfs in 1 Kub. Fuß Gran
	des Waff. Dampfs						
<i>August</i>							
29 10 U.	29,72	0,490	71°	58°	13° F.	+	5,071
2	67	474	74	57	17°	β	5,235
5	64	443	71	55	16	γ	8,807
30 9	29,43	0,524	70	60	10	+	5,740
4	24	542	63	61	2	β	5,761
7	19.	524	62	60	2°	γ	6,126
31 9	29,33	0,305	62	44	18	+	3,202
5	36	294	63	43	20°	β	3,326
7	38	316	58	45	13	γ	6,310
<i>September</i>							
1 9	29,52	0,283	62	42	20	+	3,094
4	59	283	62	42	20°	β	3,214
7	62	283	57	42	15	γ	6,126
2 10	29,67	0,294	63	43	20	γ	3,940
5	67	351	67	48	19°	β	7,013
3 9	29,59	0,616	68	65	3	+	7,316
3	69	542	71	61	10	β	8,027
10	75	524	61	60	1	γ	5,950
4 9	29,87	0,507	60	59	7	+	6,506
4	85	578	70	63	7	β	6,506
10	83	597	64	64	0°	γ	6,506
5 10	29,74	0,560	63	62	1°	+	6,115
3	75	578	65	63	2	β	6,126
10	76	429	56	54	2	γ	6,310
6 9	29,87	0,328	62	46	16°	+	3,587
3	93	328	66	40	20	β	3,699
10	96	351	55	48	7	γ	6,126

nen Beobachtungskunden beziehen, oder für den ganzen Zeitraum von 24 Stunden gelten, wird man leicht ersehen. Gilb.

\*\*) Nach Hrn. vom Humboldt's Untersuchungen über das Gesetz der Wärme-Abnahme mit der Höhe (Annal. J. 1806

## Beobachtungs - Register.

findet man in Hrn. Daniell's vorstehender Beschreibung und den Anmerkungen.

De  
Luc's  
Hygro  
meter

Wind, Wolken, Wetter, Regenmenge (*RM*), höchster und niedrigster Thermometerstand des Tages (*Th.*)

Feucht

- |                |   |
|----------------|---|
| 9°             | W. heftig. Cirri oben, Cumuli unten, Abends blos Cirri. — Sehr schöner, warmer, sonniger Tag.   |
| 6              |   |
| 9              | SW. heftig, M. schön, Cirri und niedrige schnelle Wolken. NM. heftige Regenschauer, einer 2 St. dauernd, um 5 klärt es sich auf, Nachts meist bedeckter Himm.   |
| 7              |   |
| 5              | NW. stark, dann abnehmend. Cirri- und Cumuli. Schöner Morg., nach 16 Ab. sehr leichte Regenschauer, einer mit 2 Regenbogen; <i>RM</i> 0,08. Nachts sehr hell und klar.  |
| 5              |   |
| 5              | NW. stark. Cumuli oben und fliegende Wolken unten. Morgen schön, um 4 bedeckt, Nachts sehr schön. <i>Th.</i> 46°.   |
| 3              |   |
| 7              | NWW. abnehmend. Bedeckt und dunstig, Cirri und Cumuli, Nachts Regen. <i>Th.</i> 68°; 60°.   |
| 8              |   |
| 12             | NW. heftig. Strat. Mitt. Cirro-Cumuli. M. schön, dann Regenschauer und schwül; <i>RM</i> 0,07. Ab. verschwinden alle Wolken, schön. <i>Th.</i> 74; 52°.   |
| 11             |   |
| 11             | SV. schwach; M. hohe Cirri, sehr schön, die Fenster stark behaut; um 4 bedeckt, Ab. anhaltender Regen und trüb. <i>RM</i> 0,05. <i>Th.</i> 70; 60°.   |
| 10             |   |
| 13             | SW. heftig. Mitt. Stratus, Nimbus u. heftig. Regen, um 12 klärt es sich auf, schöner Sonnenschein, Regensch. schön Mondsch. <i>RM</i> 0,29. <i>Th.</i> 66 und 48°.  |
| 9              |   |
| 10             | NNW. heftig. Cumulo-Strati, sehr schöner Morg. Tag und Abend; Nachts umzieht es sich plötzlich. <i>Th.</i> 66°.   |
| 9              |   |
| B. 24 S. 1 f.) | nimmt die Wärme um 1° der Reaumurischen Skale ab, für je 12,1 Tollen, die man sich erhebt; dieses gibt für jeden Grad der Fahrenheit'schen Skale Wärme - Abnahme, ein Ansteigen in der Atmosphäre von 323 Paris, Fuß. |

1819.	Druck in Zollen Quecksilberhöhe, der Atmo- sphäre			Temperatur der Luft	Temperatur des Waf- ser- dampfes	Diffe- renz	Gewicht des Waller- damps in 1 Kub. Fuß Gran
	des Waff. Dampfs	der Luft	des Waf- ser- dampfes				
7. 9 U.	29,97	0,578	65°	63°	2° F.	# 6,287	
4	97	597	71	64	7	β 6,310	
10	30,00	597	66	64	2	γ 6,614	
8. 9	30,03	0,560	70	62	8*	# 6,075	
4	4	524	70	60	10	β 6,126	
11	4	507	62	59	3	γ 7,776	
9. 9	30,05	0,507	68	59	9	# 5,9 8	
4	2.	490	71	58	13	β 5,9 0	
10	3.	542	63	61	2	γ 6,3 0	
10. 9	30,01	0,507	67	59	8	# 4,085	
4	29,96	443	70	55	15*	β 4,910	
10	97	458	59	56	3	γ 7,776	
†. 11	30,00	0,474	63	57	6	# 5,165	
4	2.	474	64	57	7*	β 5,235	
10	7	458	61	56	5	γ 6,506	
12. 9	30,14	0,401	64	52	12	# 3,674	
4	13.	339	67	47	20*	β 3,815	
10	16	339	52	47	5	γ 7,013	
13. 9	30,23	0,363	63	49	14	# 4,4 5	
4	20	375	66	50	16	β 4,408	
10	20	401	56	53	4*	γ 5,0 8	
14. 9	30,19	0,474	62	57	5	# 4,756	
3	13	443	72	55	17*	β 4,910	
10	8	490	61	58	3	γ 8,270	
15. 9	29,57	0,474	58	57	1	# 4,910	
3	51	490	60	58	2	β 4,910	
10	50	433	55	55	0*	γ 4,910	
26. 10	29,53	0,388	59	51	8*	# 4,260	
3	57	524	58	46	12	β 4,330	
†. 10	63	351	53	48	5	γ 5,570	
27. 9	29,57	0,443	61	55	6	# 5,730	
4	61	524	63	60	3*	β 5,761	
10	62	524	60	60	0	γ 6,310	
28. 9	29,58	0,507	63	59	6	# 5,377	
4	61	490	60	58	2*	β 5,402	
10	59	524	60	60	0	γ 5,761	

De  
Luc's  
Hygro-  
meter

Wind, Wolken, Wetter, Regenmengé (RM), höchster  
und niedrigster Thermometerstand des Tages (Th.)

Feucht.

- 10 SSW. heftig. Stratus und dunstiger Morgen, drückend  
1 schwüler Tag; Nachts Mond und Sterne selten sichtbar.  
14 Th. 72; 61°.
- 13 NW. schwach. Schön. Morgen, einige schwere Wolken  
(Cum. u. Cum. Str.) in versch. Richtungen zieh., klärt sich  
10 NM auf; schöne Nacht, umzieht sich plötzl. Th. 74; 58°.
- 12 SO. schwach, Ab. stark. Schön. Morg. etwas dunstig, mit  
11 ein. schwer. Wolken die zunehmen, Ab. neblig, Nachts  
dicker Nebel. Th. 72; 59°.
- 11 Still. Schön doch neblig und dunstig, helle Nacht.  
Th. 70; 52°.
- 10 NO. schwach. Morgens und Tags bedeckt (Stratus),  
11 Abend stark und fallender Nebel oder kleiner Regen.  
Th. 64; 56°.
- 9 NON stark. Cirri und kleine Cumuli, sehr schöner Mor-  
6 ges und Tag, völlig helle Nacht. Th. 67; 45°.
- 8 SOO. abwechselnd mit Stille. Sehr schön, Cirri, Nachts  
10 wolkenlos, Th. 66; 49°. Dann nebliger Morgen; um  
9 bricht die Sonne durch, wolkenloser Tag, Abends  
dunstig, Nachts selten und starker Thau. Th. 70; 53°.
- 9
- 13 Still. M. Strat. und Cum. Str. etwas Regen und sehr  
0 dunstig, Mitt. Cirri, liegende Wolken und starker Reg.  
0 bis 3, Ab. bedeckt, heftig Regen. RM 0,32. Th. 63; 50°.
- 12 W. schwach, stark, still. Cirri, Cum. und lieg. Wolken,  
0 schön. Morg. mit etw. Dunst u. Reg., Mitt. Cum. Str., sehr  
0 schön. Ab. hell, Nachts Reg. RM 0,13. Th. 61; 48°.
- 15 SWW. schwach, stark, stürmisich. Morg. schön, Cir. Cum.  
16 Strati, Dunst; Mitt. heft. Regen, Nachts bedeckt, sehr  
stürmisich, starker Regen. RM 0,44. Th. 66; 57°.
- 17 SWW. stürmisich und starke Regengüsse mit kl. Zwischenr.  
16 bis 1 Uhr, Cirri, Str. und lieg. Wolken, Ab. sehr wolk.  
u. regnig, trüb u. drückend. RM 0,40 Th. 66; 55°.

1819.	Druck in Zollen Quecksilberhöhe,			der Luft	Temperatur des Waf- fer- dam- pfes	Diffe- renz	Gewicht des Wasser- dampfs in 1 Kub.Fuß Gran
	der Atmo- sphäre	des Waff. Dampfs					
29. 9. 19 U.	29,55.	0,524	60°	60°	0° F.	z	5,761
4	62	429	60	54	6	β	5,761
10	67	474	58	57	1	γ	5,761
30. 9.	29,76	0,524	63	60	3	z	6,082
4	79	360	66	62	4*	β	6,126
10	79	524	63	60	3	γ	6,912
<hr/>							
Oktober							
16. 9.	30,19	0,375	54	50	4	z	2,834
4	17	254	51	39	12*	β	2,900
10	07.	283	46	42	4	γ	3,214
17. 9.	30,09	0,254	45	39	6	z	2,862
4	12	254	46	39	7*	β	2,900
10	15	254	43	39	3	γ	3,699
18. 9.	30,18	0,273	46	41	5	z	2,845
4	18.	254	49	39	10*	β	2,900
10	17	254	39	39	0	γ	4,068
19. 9.	30,09	0,273	44	41	3*	z	3,088
4	29,99	316	49	45	4	β	3,106
10	90	363	50	49	1	γ	3,452
20. 9.	29,66	0,458	56	56	0	z	5,068
4	56	401	52	52	0	β	4,468
10	56	388	51	51	0	γ	4,330
21. 9.	29,50	0,273	42	41	1	z	3,214
4	50	237	39	37	2	β	2,717
10	38.	237	37	37	0	γ	2,773
22. 9.	29,40	0,207	35	33	2	β	2,545
4	41	283	42	42	0	β	3,214
10	43.	273	41	42	0	γ	3,106
23. 9.	29,33	0,254	40	39	1*	z	2,893
4	30	328	47	46	1	β	2,900
10	30	263	41	40	1	γ	2,997
24. 9.	29,30.	0,273	42	41	1	z	3,364
4	32	254	44	39	5	β	4,313
10	37	207	39	33	0*	γ	2,900

De Luc's Hygro meter	Wind, Wolken, Wetter, Regenmenge (RM), höchster und niedrigster Thermometerstand des Tages (Th).
Feucht	
17	SWW stürmisch, Strat mit heft. Regen; um 3 klärt es sich auf, W schwach, Cirri n. Cum. Cirri, schöner Abend.
17	Nachts sturm. u. regn. Str. u. Cumstr. RM 0,16. Th 64; 56°.
17	SW. heftig. Morg. Str., regnig, Mitt. trüb, drückend, leichte Regensch. Str. und Cumstr., Nachts sehr schnell ziehend, und der Mond sehr dunstig. Th. 66; 58°.
11	NW. heftig; frischer doch trüber Tag; Morg. Strat. Thau, Mitt. Cirro-Cum. u. schw. NWind; Ab. aber starker, und dünn Str.; Nachts schön. Th. 55; 38°; an der Erde 35°.
10	NON stark. Schöner kalter Morg. mit leichten Cumifrat. schöner Tag doch mit mehr Wolk.; Cm. um 3 mit Rgsch. u. Rgbog.; schöne sternh. Nacht. Th. 50; 39; a. d. Erde 33°.
9	NO dann N heftig, Nachts still. Wolkenlos, Morgens viel Thau; schöner Tag und wolkenlose neblige Nacht Th. 53; 32°.
10	Windstill. Morgen sehr neblig, Status; um 1 bilden sich Cirro - Cumuli und verschwinden; Abends neblig. Th. 53; 46°.
16	SW heftig, dann wenig, Ab. still. Morgens bedeckt u. regnig; Mittags und Abends beständig stark Regen, Str. RM 0,35. Th. 57; 40°.
14	NW heftig, schwach, Ab. sturm. Morg. bedeckt, Mitt. Rg. u. Schnee in gross. Flocken, Ab. heft. Rg. od. Schlackw. u. sehr dunkel. RM 0,14. Th. 43; 30; a. d. Erde 28°.
15	Still. Nachts fällt $\frac{1}{2}$ Fuß tief Schneé, Morg. schön, Cirr.Cm. und Nebel, Mitt. bedeckt und regnig, Ab. Reg. Nachts klärt es sich auf. Th. 42; 32; auf der Erde 25°.
13	Still, Ab. NNW heftig. Morgens schön, dunstig, Mitt. starke Regenschauer, Cirro-Cumuli und Cirrostr. Nachts sehr schön und wolkenlos. Th. 47; 32; auf der Erde 27°.
14	N heftig. Morgens schön und hell, Cirrostratus, Mittags wolkig, trüb, kalt, Abends bedeckt und windig. Th. 44; 32; auf der Erde 30°.

1819.			Druck in Zollen Quecksilberhöhe,	Temperatur der Waf- fer- dam- pfes	Gewicht des Wafer- damps in 1 Kub. Fuß Gran		
	der Atmo- sphäre	des Waff. Dampfs	der Luft	Diffe- renz			
25	9 U.	29,59.	0,214	41°	34°	7° F.	α 2,404
4		45	221	42	35	7	β 2,438
10		48	221	36	35	1	γ 3,106
† 26	9	29,57	0,283	44	42	2°	α 3,202
4		63	221	42	35	7	β 3,214
10		71	200	35	32	3	γ 3,452
27	9	29,75	0,207	37	33	4	α 2,717
4		75	294	43	43	0	β 3,326
10		76	297	38	37	1	γ 2,803
28	9	29,75	0,245	39	38	1	α 2,388
4		75	273	43	41	2	β 2,613
10		71	207	34	33	1°	γ 2,438
29	9	29,54	0,229	36	36	0	α 2,620
4		51	283	42	42	0	β 5,214
10		50.	254	41	39	2	γ 3,06
30	9	29,52	0,283	42	42	0	α 3,214
4		53	294	43	43	0	β 3,326
10		61	328	46	46	0	γ 3,699
31	9	29,76	0,351	48	48	0	α 3,840
4		77	339	47	47	0	β 3,815
10		82.	339	47	47	0	γ 3,815
November							
1	9	29,79	0,316	45	45	0	α 3,570
4		70	348	47	46	1	β 3,814
10		66	283	42	42	0	γ 3,214
† 2	9	29,65	0,305	44	44	0	α 2,395
4		65	214	43	31	9°	β 2,438
10		65.	245	39	38	1	γ 3,36
16	9	29,50	0,273	41	41	0	α 106
4		41	263	40	40	0	β 2,999
10		40.	229	36	36	0	γ 62.
17	9	29,61	0,283	42	42	0	α 3,214
4		73	204	43	43	0	β 3,326
10		91	294	43	43	0	γ 3,326
18	9	29,99.	0,214	42	34	8°	α 2,390
4		30,01.	200	41	32	9	β 2,438
10		60	193	33	31	2	γ 3,214

De Luc's Hygro meter	Wind, Wolken, Wetter, Regenmenge (RM), höchster und niedrigster Thermometerstand des Tages (Th).
Feucht	
11	NW schwach. Morg. schön, die Cirro-Cumuli und Strat brechen allmälig, schön doch neblig und dunstiger Tag, Nachts etwas Regen. Th. 42; 30; auf der Erde 22°.
12	N schwach. Morg. leichter Stratus, etwas Regen, neblig, nach 12 bricht die Sonne durch, vollk. schöne Nacht ohne Wolken. Th. 44; 27; auf der Erde 17°.
11	Still. Morgens schön, Rohreif, Mittags sehr dunstig, we nig Regen, Nachts trüb. RM 0,06. Th. 43; 30; auf der Erde 23°.
12	NO schwach, Ab. heftig. Schön. Morg., Reif, Absatz von viel Nässe, Cirro-Cumuli, Mittags neblig, Ab. bedeckt, Nacht helle. Th. 43; 31; auf der Erde 25°.
12	NNO heft. Str. u. Cumul. bis zum 2. Nov.; Morg. trüb, kalt, regnig, es regnet den größt. Th. des Tags, mit Nbl; Nacht sturm, mit viel Reg. RM 0,30. Th 43; 29; a. d. Erde 36°.
14	O stürmisich. Heftig Regen den ganzen Tag und Nachts. RM 0,66. Th. 44; 43; auf der Erde 44.
16	O schwach. Bezo gen und Regen den ganzen Tag und die ganze Nacht. RM 0,50. Th. 47; 43; auf der Er de 43°.
17	O schwach. Beständiger Regen bis nach 11, dann brechen sich die Wolken u. der Mond wird zwischen ihnen sicht bar. RM 0,20. Th. 47; 38; auf der Erde 32°.
13	NW schwach. Cirri und Cumulostrati und Cirro-Cumuli. Schöner Tag.
15	N. schwach. Bedeckt und Stratus; anhaltender Regen, Nachts schwach und Nebel.
14	
13	NO stark. Stratus und bedeckt, den gauzen Tag Regen, Nachts sehr finster.
15	
11	O stark, Nachts heftig. Cumulostratus, Nachts wolkenlos ein sehr schöner Morgen und Tag, kalt.
9	

1819.	Druck in Zollen Quecksilberhöhe, der Atmosphäre		Temperatur der Luft		Diffe- renz	Gewicht des Wasser- dampfs in 1 Kub. Fuß Gran
	des Waf- fers Dampfs	des Waf- fers Dampfs	des Wa- fers dampfs	des Wa- fers dampfs		
19 9 U.	29,91	0,207	34	33	1° F.	α 2,389
4	83	193	36	31	5	β 2,393
10	80	193	36	31	5	γ 2,438
20 9	29,66	0,162	35	26	9°	α 2,301
4	40	221	36	35	1	β 2,545
10	12	283	42	41	0	γ 1,897
21 9	29,08	0,154	40	39	1°	α 2,895
1	13	273	41	41	0	β 2,900
10	33	214	36	34	2	γ 2,999
22 9	29,46	0,200	32	30	2°	α 2,154
4	49	186	34	32	2	β 2,162
10	54	168	30	30	0	γ 2,317

## Noch einige Anwendungen des neuen Eudiometers.

Hr. Daniell äusserst die Hoffnung, man werde durch sein Hygrometer über den mehr oder minder gefundenen Zustand der Luft belehrt werden; denn man wisse nun, dass die eudiometrische Beschaffenheit der Atmosphäre sich nicht verändere, und dass der Wasserdampf der einzige Mischungstheil der Luft sey, dessen Menge zu Zeiten verschieden ist \*). Bei gewisser Witterung fühlte sich selbst der Gesunde abgespannt und niedergedrückt, bei anderer jedermann von erhöhter Muskulkraft und erheitertem Geiste; solcher Tage habe er einige in seinem Journale bemerkt. Am 3. September war das Wetter besonders drückend schwül und er-

\*) Dass der lokale ungesunde Zustand der Luft von fremdartigen Theilen herrührt, die sich in ihr mehr mechanisch als chemisch verbreitet finden, scheint Herr Daniell hier ganz zu übersehen. *Gill.*

De  
Luc's  
Hygro  
meter

Feucht

Wind, Wolken, Wetter, Regenmenge (RM), höchster und niedrigster Thermometerstand des Tages (Th).

10 NO heftig, O Nachmittag schwach, Nachts windstill.  
Stratus, Cumulostratus, NMittags und Nachts Nebel und bedeckt.

9 NW heftig, dann SW, Cumulostrat., dann Cirro-Cum., Reif u. Nebel, dann bedeckt, schöner sehr kalter Morgen und Reif, Mitt. bedeckt, Nachts Schlackerwetter,

NW schwach, Nachts N heftig, Cirro-Cum., dann Cum., Stratus und Stratus, schöner Morgen, Schauer von Regen, dann hell.

N schwach, NMittags NW heftig. Reif und sehr schöner Morgen, heftig kalt, schöner nebliger Tag und sehr schöne Nacht.

Schlaffend, (*oppressive, close and relaxing*); die Temperatur der Luft betrug  $68^{\circ}$ , der Kondensationspunkt der Wasserdämpfe aber lag bei  $65^{\circ}$  und jeder Kubikfuß Luft enthielt also  $6\frac{1}{2}$  (7,3) Gran Wasserdampf; daher fast gar kein Verdunsten statt fand; es erfolgte Regen und die Luft war wieder belebend. Am 6. September war die Temperatur der Luft wieder  $66^{\circ}$ , aber der Kondensationspunkt lag nur bei  $45^{\circ}$ , es enthielt also der Kubikfuß Luft nur  $3\frac{1}{2}$  Gran Wasserdampf; der Tag war frisch und erheiternd. Am 7. September hatte der Wasserdampf sich bis fast zur ersten Menge vermehrt, und man hatte wieder dasselbe Gefühl. Dagegen enthielt der Kubikfuß Luft am 20. November wenig mehr als 2 Gran Wasserdampf, bei einer Luft-Temperatur von  $35^{\circ} F$ ; es herrschte eine schneidende und viel empfindlichere Kälte, als dieser Stand des Thermometers anzeigte, wegen der grossen Trocken-

heit der Luft. Das Abspannende schwüler Tage röhrt von dem Unterbrechen der unmerklichen Ausdünstung unsers Körpers in einer mit Wasserdämpfen schon überladenen Luft her, indes ungehindertes Ausdünsten aus den Hautöffnungen, wenn die Luft frei von Wasserdampf ist, die Lebens-Thätigkeit erhöht. Sey der Körper durch Krankheit geschwächt, meint Hr. D., so könnten wohl die entgegengesetzten Wirkungen Statt finden; freies Ausdünsten erschöpfe dann zu sehr, und darauf wahrscheinlich beruhe das Wohlthätige wärmerer Klimate und der Seeluft bei Schwindsucht und Lungenkrankheiten. Beobachtungen seines Hygrometers zu Lissabon, Nizza und andern Orten, wohin die Aerzte solche Patienten zu schicken pflegen, glaubt er, würden uns belehren, eine künstliche Atmosphäre zu bereiten, die ihnen an ihrem Wohnorte eben so wohlthätig als nach langen Reisen jene seyn dürfte. Nicht minder erwartet er Aufschlüsse für die Heilkunde aus Beobachtungen seines Hygrometers an sumpfigen und andern ungesunden Orten,

Hr. Daniell hat sein Hygrometer auch zu Versuchen mit Luft in eingeschlossenen Gefäßen gebraucht. Zu dem Ende hatte er sich in einer seitwärts durchbohrten *Glasglocke*, wie er sie in Fig. 4 darstellt, ein Aether-Hygrometer von einem Glasbläser so machen und einkitten lassen, daß die das Thermometer und den Aether enthaltende Kugel sich im Innern der Glocke befand. Wird die Glocke luftdicht schließend auf eine Unterlage gesetzt, und auf die äußere mit Mousselin überzogene Kugel Aether getropfelt, so zeigt das Instrument die Temperatur, bei der sich die Dämpfe, welche in der die Glocke anfüllenden Luft

enthalten sind, zu kondensiren anfangen, und es misst auf diese Art selbst sehr kleine Mengen Feuchtigkeit, welche in dieser Luft enthalten sind; genau, wie er durch die folgenden Versuche darzuthun sucht. Auch meint er, brauche man, um die hygrometrischen Eigenschaften irgend eines Körpers zu messen, ihn nur unter diese Glocke zu thun, und dann die Absorption des Wasserdampfs zu bemerken.

*Versuch 1.* Das Thermometer stand auf  $60^{\circ}$  und blieb auf diesem Stand während des ganzen Versuchs, und der Kondensationspunkt lag bei  $50^{\circ}$ , daher 1 Kubikfuß Luft 4,116 Gran Wasserdampf enthielt. Der Recipient mit dem Hygrometer fasste aber nur 56 Kubikzoll Luft, schloß also höchstens 0,133 Gran Wasserdampf in sich, und dennoch zeigte sich in ihm, als er auf dem Teller der Luftpumpe stand, die Verdichtung des Wasserdampfs auf der Kugel gerade bei derselben Temperatur als in der freien Luft. Herr Daniell schob den Recipienten in diesem Zustande über ein Gefäß mit Wasser, und schon nach  $1\frac{1}{2}$  Stunden fand sich in demselben der Kondensationspunkt bei  $57^{\circ}$ , und nach noch  $1\frac{1}{2}$  Stunden erfolgte auf der inneren Kugel die Verdichtung der Dämpfe augenblicklich, wenn man Aether auf die äußere Kugel tröpfelte; ein Zeichen, daß nun die Luft in der Glocke vollkommen feucht und für die damalige Temperatur von  $60^{\circ}$  mit Wasserdampf völlig gesättigt war. Als er darauf die Glocke über ein Glas schob, welches wenige Tropfen Schwefelsäure enthielt, entstand kein Thau auf der inneren Kugel, wenn gleich das Thermometer in ihr um  $30^{\circ}$  sank.

*Versuch 2.* Herr Daniell setzte seine Glasglocke

und unter ihr ein wenig Wasser, auf den Teller der Luftpumpe, und verdünnte die Luft so weit als möglich. Das Thermometer stand auf  $62^{\circ}$ , und bei dieser Temperatur beträgt die Elasticität des Wallerdampsf  $0,560$  engl. Zoll Quecksilberhöhe. Der Stand des Barometers war  $29,79$ , der Barometerprobe  $29,20$  Zoll, folglich der Druck der Luft unter der Glöke nur noch  $0,59 - 0,56 = 0,03$  Zoll (?). Als nun auf die äussere Kugel des Hygrometers Aether getropft wurde, zeigte sich auf der inneren augenhöchlich ein Niederschlag von Feuchtigkeit. Nun wurde allmählig Luft hineingelassen, bis die Barometerprobe auf  $14$  Zoll gesunken war. Der Kondensationspunkt fand sich nicht verändert, auch nicht, nachdem die Luft ganz hineingelassen war.

*Versuch 3.* Temperatur  $64^{\circ}$ , Kondensationspunkt bei  $61^{\circ}$ . Die Luft wurde in dem Recipienten verdünnt bis sich eine starke Wolke bildete; die Barometerprobe stand auf  $8,1$  Zoll und der Kondensationspunkt war bis auf  $54^{\circ}$  herabgekommen. Als er wieder auf  $60^{\circ}$  im Glase gekommen war, wurde die Luft schnell hineingelassen und es setzte sich sehr viel Thau an dem Glase ab. Darauf wurde die Luft wieder ausgepumpt, bis die Wolke ganz verschwunden war; die Barometerprobe stand nun auf  $24,2$  Zoll, und selbst bei einer Temperatur von  $34^{\circ}$  F. fand keine Kondensirung der Dämpfe statt. Beim allmähligen Zulassen von Luft zeigte sich eine Absetzung von Thau bei  $36^{\circ}$  des Hygrometers, als die Barometerprobe auf  $15$  Zoll stand. Ein brennendes Wachstlicht, welches hinter der Hygrometerkugel gestellt wird, macht die Absetzung von Thau viel sichtbarer.

**Verſuch 4.** Als der Recipient mit Sauerſtoffgas und dann mit Wasserſtoffgas, die über Wasser geſtan- den hatten, gefüllt wurde, fand ſich kein anderer Kon- densationspunkt als in atmosphärischer Luft unter den- ſelben Umländern. Die Gase verhalten ſich also, wie Dalton lehrt, wie leerer Raum für die Wasser- dämpfe.

**Verſuch 5.** Nachdem Schwefelsäure die Luft im Recipienten völlig getrocknet hatte, wurde er einige Stunden lang über Weingeiſt oder Aether geſetzt, und in beiden Fällen erschien in dem Augenblicke, als man Aether auf die außere Kugel goss, eine Konden- ſation von Dämpfen auf der innern Kugel,

In einem Zimmer stand das Thermometer auf  $45^{\circ}$ , und war der Kondensationspunkt bei  $59^{\circ}$ . Es wurde nun darin Feuer angemacht, niemand der Eingang er- laubt, und Thür und Fenster verschloſſen; das Ther- mometer ſtieg bis  $55^{\circ}$ ; der Kondensationspunkt aber blieb derselbe. Als ſich darauf bei forthrennendem Feuer eine Gesellschaft von 8 Personen einige Stunden lang darin aufgehalten hatte, war die Temperatur bis  $53^{\circ}$  und der Kondensationspunkt bis  $52^{\circ}$  gestiegen.

Folgende Resultate erhielt Hr. Daniell bei Beob- achtungen, die er in verschiedener Witterung auf den außersten eisernen Gallerie der St. Pauls-Kirche in der Abſicht gemacht hat, um den Zustand des Was- serdampfes in der Höhle kennen zu lernen.

Temperatur nach d. Fahrh.  
Thermometer, auf der

St. Paulskirche Gower-Street

1819	Luft	Kondens.Punkt	Luft	Kondens.Punkt	Differenz
		Differenz			
Sept. 27	62	60°	2°	63°	60° 3°
Okt. 1	68	61	7	68	63 5
8	63	59	4	64	61 3
9	60	54	6	61	57 4
12	73	61	12	70	63 7
13	65	58	7	63	59 4
14	58	54	4		
	58	51	7	60	56 4
15	59	44	13	56	45 9
16	51	38	13	51	39 12
25	43	32	11	42	35 7
26	44	31	13	42	35 7
27	43	40	3	43	43 0
28	43	37	6	43	41 2
29	41	39	2	42	42 0
30	43	44	0	43	43 0
Nov. 1	46	45	1	47	46 1
2	46	42	4	43	34 9
1. M	33	27	6	27	25 2
3 A.	39	34	5	36	33 3
Mittel	51,9	45,5	6,4	50,7	46,3 4,4

fehr regnig, Nachts Sturm bedeckt, Nachts fehr schön bedeckt, Nachts etw. Regen ebenso  
schön, doch dunstig, Nebel starker Absatz von Nebel unmittelbar nach e. Regen  
1 Stunde später; trüb schöner Tag, nebl. Nacht  
trüber Tag, schöne Nacht schöner Tag, nebl. Nacht  
Tag und Nachts schön wenig Regen  
Frost u. Nebel, Nachts bed. ebenso  
Regen Tag und Nacht Regen, Nachts bedeckt  
schön Rohreif  
großer Niederschl. gefro- ner Feuchtigkeit,

„Es war also, sagt Hr. Daniell, die Temperatur auf der Kuppel der St. Paulus-Kirche, ganz gegen die gewöhnliche Meinung, höher als an ebenem Boden, und zwar nach dem Mittel dieser Beobachtungen um 1,2° F. So bald ich dieses wahrnahm, stellte ich einen Thermometrographen auf der St. Pauls-Kirche, und einen zweiten auf ebenem Boden unter möglichst gleichen Umständen auf. Jener zeigte mehrmals 6° F. Wärme mehr, als dieser, und im Mittel aus den Beobachtun-

gen folgte, dass die Luft auf der äussersten Höhe der St. Pauls-Kirche um  $2,9^{\circ}$  F. wärmer als unten an der Erde war. Der Kondensationspunkt der Wasserdämpe in der Luft lag im Mittel aus meinen Versuchen, auf der St. Pauls-Kirche um  $0,9^{\circ}$  F. tiefer als unten, und der mittlere Unterschied zwischen der Temperatur der Luft und der des Kondensationspunktes war, eben um  $2^{\circ}$  F. grösser als unten. Das Eigenthümliche der Witterung in dieser Jahreszeit, in welcher Nebel und Reif sehr häufig sind, giebt hierau die Erklärung. Die Oberfläche der Erde erkalte durch nächtliches Ausstrahlen der Wärme, und senkredrigt die Temperatur der Lufschicht, welche zunächst über ihr steht; doch reicht diese Wirkung nicht hoch hinauf. Mehrmals hatte es während dieser Zeit an der Oberfläche der Erde ziemlich dickes Eis gefroren, indess das Thermometer auf der Höhe der St. Pauls-Kirche nicht ein einziges Mal bis zu dem Frostpunkte herab sank. Wir haben hierin die Geschichte des *Rohreises*, und den Grund, warum er nie lange Zeit anhält. Nur, wenn der Frost in den höhern Regionen seinen Ursprung hat, kann er lange dauern. Doch dieses ist eine der theoretischen Materien, welche ich meinem nächsten Aufsatze vorbehalte. Schon diese wenigen Versuche, welche ich auf der Kuppel der St. Pauls-Kirche ange stellt habe, beweisen übrigens hinlänglich, wie interessant und belehrend es seyn würde, wenn hier regelmässig meteorologische Instrumente beobachtet, und mit dem Gange der an ebener Erde befindlichen verglichen würden."

Die Anwendung seines Hygrometers auf das Höhenmessen mit dem Barometer, hält Hr. Daniell für

die wichtigste von allen, wie mir es indes scheint, mit Unrecht, indem er dabei von der falschen Vorstellung ausgeht, die Gründe dieses Höhenmessens beruhten wesentlich auf der Annahme, daß die Luft eine homogene Flüssigkeit von ganz gleicher Zusammensetzung sey. Nun aber ändere sich die Menge des Wasserdampfs in der Luft fast ständig, vermehre oder vermindere sich oft plötzlich, und es verhalte sich der Wasserdampf beim Ansteigen in der Atmosphäre ganz anders als ein Gas. Den jedesmaligen Druck derselben, wie sein Hygrometer ihn messe, müsse man von dem Barometerstande abziehen, dann erst bringe man die Aufgabe des Höhenmessens mit dem Barometer auf eine so einfache Gestalt. Besonders wichtig sey diese Korrektion in den tropischen Ländern, da die Menge und der Druck des Wasserdampfs in der Luft gar sehr mit der Temperatur zunehme. Wenn man, wie Kapitän Webb bei einigen seiner Höhen-Bestimmungen im Himalaya, den Barometerstand auf den mit ewigem Schnee bedeckten Gipfeln dieses Gebirges mit dem zu Kalkutta in Bengalen vergleiche, so habe die Temperatur dort höchstens  $52^{\circ}$  F., hier aber im Mittel wenigstens  $80^{\circ}$  F. betragen; und nehme man auch an, die Luft sey dort möglichst feucht, hier aber der Kondensationspunkt der Wasserdämpfe um  $10^{\circ}$  niedriger als die Temperatur der Luft gewesen, so habe der in der Luft befindliche Wasserdampf doch dort nur einen Druck von 0,200 hier von 0,721 engl. Zoll Quecksilberhöhe, also von 0,521 Zoll mehr als dort ausgeübt; und so viel müsse man also von dem zu Kalkutta beobachteten Barometerstande abziehen. Kapitain Webb's Bestimmung sey also um 468 Fuß zu groß, und so viel

betrage der Irrthum, weil er das Hygrometer nicht zu Rathe gezogen habe \*).

Noch entschuldigt sich Hr. Daniell zum Schlusse wegen der Unvollständigkeit seiner Beobachtungen. Es gebe vielleicht auf der ganzen Welt keinen schlechteren Ort zu meteorologischen Beobachtungen als London; von Wolken, Thau und Wind sehe man dort so gut als nichts, und selbst die St. Pauls - Kirche sey eine nur unbedeutende Höhe. Doch verspreche er in seinem Beginnen fortzufahren, und seine Abhandlung fortzusetzen.

\*       \*

Das neue Hygrometer ist, sorgfältig gearbeitet und so in ein Kästchen gepackt, dass man es bei sich tragen kann, in London bei dem Mechanikus Newman in Leslie - Street zu haben; zu welchem Preise, sagt Herr Daniell nicht.

\* ) Hierin irrt sich Hr. Daniell völlig. Trockene und feuchte Luft, Dämpfe aller Art und Gase haben eine völlig gleiche Ausdehnbarkeit durch die Wärme, vorausgesetzt, dass sie nicht mit tropbarem Wasser in eingeschlossenen Gefässen in Berührung stehen. Es ändert sich folglich in der Korrektion wegen der Ausdehnbarkeit der Lüftstüle zwischen den beiden Beobachtungs- Stationen durch die Wärme, nicht das Mindeste, diese Luftstüle mag durchaus trocken, oder durchaus feucht, oder oben trocken und unten feucht seyn; und Hrn. Daniell's Verbesserung würde theoretisch kein minderer Missgriff als praktisch seyn.      Gilb.

## IV.

*Auszüge aus Briefen.*

1) Von Hrn. L. Gmelin, Prof. der Chemie in Heidelberg,  
 (Auffindung von Selen in Deutschland).

Heidelberg den 22. Mai 1820.

Es wird den Lesern Ihrer schätzbarren Annalen willkommen seyn, zu erfahren, daß sich auch in Deutschland das neulich von Berzelius entdeckte *Selen* findet. Ich eile daher Ihnen meine Erfahrung hierüber mitzutheilen.

Schon mehrmals war mir der rothe Niederschlag aufgefallen, welchen rauchendes Vitriolöhl bei der Vermischung mit Wasser erzeugte. Dass dieser Niederschlag kein Eisenoxyd seyn könne, wie man bisher häufig geglaubt zu haben scheint, wurde mir daran noch deutlicher, daß ich bei Anwendung dieses Vitriolöhls zur Bereitung der Salzsäure, diese Substanz in die erste Flasche des Wouffschen Apparats übergehen und sich unter die Salzsäure absetzen sah, da doch Eisepoxyd nur in Verbindung mit Salzsäure einer solchen Verflüchtigung fähig gewesen wäre.

Zur genauern Erkennung dieser Materien mischte ich einige Pfunde Vitriolöhl mit ungefähr der doppelten Menge Wasser, und schied den rothen Bodensatz erst durch Decantiren, dann durch Filtration. Auf

diese Weise erhielt ich vielleicht 2 Gran rothe Materie, die dem Filtro so fest anklebte, daß die meisten Versuche mit Stücken des Filters selbst angestellt werden mussten. — Die Substanz war dunkelroth, und nahm durch den Strich eine dunkel-bleigraue Farbe an; verdampfte beim Erhitzen, in einer Glasmöhre in gelben Dämpfen, an der Luft als ein rother Nebel; und verbrannte, durch die Löthrohrlamme entzündet, mit röthlich-blauer Flamme und deutlichem Rettig-Geruch. Sie bildete mit kochender Salpetersäure eine farbenlose Auflösung, welche auf Zink einen metallischen-bräunlichrothen Ueberzug hervorbrachte und durch Hydrothionsäure in reichlichen gelben Flocken gefällt wurde; und sie löste sich in erhitztem wässrigem Kali mit bräunlicher Farbe auf, durch Salzsäure in kleinen rothen Flocken daraus fällbar. Endlich bildete sie, wenn sie mit Kalium in einer Glasmöhre erhitzt wurde, unter feuriger Explosion eine röthlich-schwarze Masse, die sich in Wasser mit röthlich-gelber Farbe auflöste, und dann mit Salzsäure unter schwachem Aufbrausen ein Gas entwickelte, welches mir weniger den Geruch der Hydrothionsäure, als vielmehr den einer schwachen Blausäure zu besitzen schien, und das in meiner Nase eine besondere Spannung hervorbrachte.

Ich vermuthe, daß das Selen, dessen Existenz im rauchenden Vitriolöhl durch diese Versuche auf das Bestimmteste dargethan ist, in demselben nicht als solches vorkommt, sondern in der Gestalt des Selen-Suboxyds, oder auch der Selenäsüre, und daß Wasserzusatz das Selen abscheidet, so fern durch denselben theils

die Affinität der Schwefelsäure zum oxydirten Selen geschwächt, theils eine beträchtliche Temperatur-Erhöhung hervorgebracht wird, durch welche die desoxydiren Einwirkung der (wohl in jedem rauenden Vitriolöhl in kleiner Menge enthaltenen) schwefligen Säure auf das oxydierte Selen befördert wird. Ich fand, daß das Selen sich in kaltem gereinigtem Vitriolöhl selbst nach Stunden nicht merklich auflöste, jedoch augenblicklich beim gelinden Erwärmen, wobei sich einige Gasblasen (von schwefriger Säure?) zeigen, und eine bräunliche Färbung eintrat; Wasser bewirkte in der klaren Flüssigkeit einen starken rothen Niederschlag. Wahrscheinlich oxydierte sich hier das Selen erst bei dem Erwärmen auf Kosten der Schwefelsäure, um sich dann mit derselben zu vereinigen.

Das Vitriolöhl, aus welchem ich das Selen erhielt, war von *Kreslitz* in Böhmen bezogen worden; bis jetzt fehlte mir die Gelegenheit, auch andere Sorten auf Selen zu prüfen. \*) Im Kreslitzer *Vitriol* suchte ich

\*) Aus des Hrn. Hofrat Trommsdorff's in Erfurt schätzbarem Neuen Journ. der Pharm. B. 3 St. 2 1819 füge ich hier die Notiz bei, daß dieser Chemiker in einem krystallinischen, durchsichtigen Anschuß von unbestimmter Gestalt, den er an den Wänden und am Boden einer aus England erhaltenen Flasche mit *englischer Schwefelsäure* im Winter 1818 fand, (jede ist in einem Korb gepackt und fast 150 bis 160 Pfund Schwefelsäure), ein saures schwefligsaures Salz eines neuen eigenthümlichen Metalls, aufgefunden zu haben glaubt, welches er nach dem vormals in Thüringen, (dessen Hauptstadt Erfurt war), verehrten Götzen *Crodo Crodonium* genannt haben will. Der Anschuß zerfloss an der Luft zu einer sehr

vergeblich, durch Kochen mit schwefligsaurem Ammoniak und Salzsäure Selen aufzufinden. Dennoch ist es sehr möglich, daß vielen Schwefel - und Kupfer - Kiesen kleine Mengen von Selen - Metallen beigemischt oder beigemengt sind, und daß diese vielleicht auf den äußern Charakter dieser Kiese Einfluß haben.

---

2) Von Hrn. Ober-Berg-Commissair Gruner  
(Auffindung von Boraxsäure und Lithon im grönlandischen  
Turmalin.)

Hannover den 9. Juli 1820.

Ich habe meine Analyse des grönlandischen Turmalin in der Absicht wiederholt, (s. Annal. B. 60

sauern Flüssigkeit, enthielt weder Blei noch Titan, und unterscheidet sich, wie Hr. Trommsdorff aus den Versuchen, zu denen sein kleiner Vorrath hinreichte, nachzuweisen sucht, wesentlich von allen bisher bekannten Metallen. Das Oxyd ist weiß und bleibt es nach dem Glühen; mit Borax (aber nicht mit glasiger Phosphorsäure) schmilzt es zu einem durchsichtigen weißen Glase, das während des Schmelzens grün-gelblich ist, für sich aber läßt es sich selbst vor dem Sauerstoffgas-Gebläse nicht schmelzen noch verflüchtigen, soll aber vor diesem Gebläse auf Kohlen Spuren eines weißen glänzenden Metalles zeigen; 1 Stunde lang in einem Kohlentiegel in heftiger Weißglühhitze erhalten, bleibt es ohne Metallglanz und zerreiblich, zeigt sich jedoch durch Entwickeln rother Dämpfe beim Auflösen in Salpeteräsre dem metallischen Zustande näher gebracht. In den Säuren löst es sich sehr leicht auf, es mag gegläht seyn oder nicht; die Auflösungen sind ungefärbt und klar, aber immer sauer; ätzende Alkalien schlugen aus ihnen ein sehr voluminoses Hydrat nieder, und nach Ab-

Annal. d. Physik. B. 65 St. 2. J. 1820. St. 6.

○

S. 394), um die Menge der Boraxsäure, welche er enthält, genau zu bestimmen, und zugleich zu erforschen, ob nicht in ihm ein Alkali vorhanden sey. Als Resultat meiner Arbeit finde ich 9 Gr. *Boraxsäure* und 5 Gr. *Lithion*, in 100 Gran des Minerals.

Zur Erreichung obiger Zwecke schloß ich 100 Gr. des grönlandischen Turmalins mit 300 Gr. kohlensaurem Baryt auf, und zersetzte die, durch Auflösen des geglätteten Mineral in Salzsäure erhaltene Flüssigkeit, nach Abscheidung der Kieselerde, durch kohlensaures Ammoniak; rauchte die vom Niederschlage getrennte Flüssigkeit bis zur staubigen Trockne ab, zersetzte den

Rumpfung der vorherrschenden Säure mit Ammoniak gab blau-saures Eisenkali, einen rosenfarbenen nach dem Trocknen lila-farbenen, reine Blausäure kleinen, Gallussäure und Galläpfelinktur einen weißen schleimigen, und Schwefel-Wasserstoff-Ammoniak einen anfangs grünlichen dann weißen Niederschlag, Zink und Zinn weiße Flocken. Die salzsäure und die essig-säure Auflösung bildeten beim Verdunsten nur gummi-ähnliche Massen, die schwefelsäure und die salpetersäure durchsichtige weiße Krystalle, erstere von unbestimmter, letztere von steitig prismatischer Gestalt mit rhomboidaler Basis. Das salpetersäure Salz bleibt an der Luft trocken, zerfliesst in sehr geringer Wärme und löst sich sehr leicht in absolutem Alkohol, so wie in Wasser auf. Ob der dem Anscheine nach metallische Körper den Materialien angehört, aus denen die englische Schwefelsäure durch Verbrennen gebildet worden, oder dem Kitte, womit die Bleiplatten in den Bleikammern eingehüttet waren, oder den grossen Platinkeesseln, deren man sich jetzt in mehreren englischen Fabriken zum Konzentrieren der wässrigen Schwefelsäure bedient, darüber fand Hr. Trommsdorff keinen Grund sich zu entscheiden. Gilb.

erhaltenen Rückstand durch etwas in Ueberschuss hinzuge setzte Schwefelsäure, und verdünnte hierauf das Ganze mit etwas Wasser. Die Auflösung, aus der sich eine kleine Menge schwefelsaurer Baryt abgeschieden hatte, wurde filtrirt, darauf bis zur Trockne abgeraucht, und dem Rückstande, durch wiederholte Digestion mit Alkohol von 90 Grad, die Boraxsäure entzogen. Die geistige Auflösung trennte ich von dem Unaufgelösten, verdunstete sie zur Trockene, und glühte sie darauf scharf im Platintiegel, wo nun die geflossene Boraxsäure, 9 Gran an Gewicht, zurückblieb. Sie löste sich im Wasser klar auf, und wurde aus diesem wiederum durch die Kry stallisation gewonnen.

Das bei der Digestion mit Alkohol unangestößt gebliebene Salz, glühte ich im Platintiegel so lange, bis alles schwefelsaure Ammoniak verdampft war. Der Rückstand wog 15,75 Gran. Er wurde in Wasser aufgelöst, und mit salzaurem Platin geprüft; es bildete sich gar kein Niederschlag, als Beweis, daß der Rückstand kein schwefelsaures Kali war. Nur schwefelsaures Natron oder Lithion konnte also das im Wasser aufgelöste Salz seyn.

Um dieses zu erforschen, wurde die Auflösung durch essigsauren Baryt zerlegt, die Flüssigkeit von dem gebildeten schwefelsauren Baryt getrennt, und darauf zur Trockene verdunstet und im Platintiegel hinlänglich geglüht. Hierbei wurde der Tiegel stark angegriffen. Den kohlen sauren Rückstand langte ich mit siedendem Wasser aus, füllte die stark alkalisch reagirende Flüssigkeit mit Salzsäure, und verdunstete

sie dann sehr langsam, wobei sich gar keine Krystalle bildeten, sondern sich nur eine Salzrinde erzeugte, welche, als sie der Luft ausgesetzt wurde, die Feuchtigkeit an sich zog und zerfloß.

Das Angreifen des Tiegels, die Schwerlöslichkeit des kohlensauren Alkali in Wasser, das Nichttrüben der Platinlösung, und die Bildung eines zerfließlichen Salzes mit der Salzsäure, lässt in diesem Alkali das Lithion nicht erkennen. Da in 100 Theilen schwefelsaures Lithion, wenn man das Mittel aus den zwei Verhältniss-Bestimmungen von Arfwedson nimmt, 31,59 Lithion enthalten sind, so würden die erhaltenen 15,75 Gran schwefelsaures Lithion 4,97 Gran Lithion enthalten, und dafür darf man wohl 5 Gran annehmen.

Die Abscheidung der übrigen Bestandtheile beschäftigen mich jetzt, die Resultate werde ich Ihnen nächstens melden.

---

### 3) Von Hrn. Hofräth Muncke, Prof. der Physik

(Eine einfache Witterungs-Regel):

Heidelberg den 18. Juni 1820.

Die folgende von mir aufgefundene Witterungs-Regel scheint mir der Bekanntmachung nicht unwert zu seyn.

Wenn die Atmosphäre sich an dem Orte der Beobachtung in einem gewissen beständigen und gleichsam normalen Zustande befindet, so lässt sich mit Grunde schließen, dass dort keine Zersetzung in ihr vorgenommen, und dass dort daher keine Niederschläge zu erwarten sind, welche die regelmässigen Oscillationen stören.

ren. In diesem Falle hat das Barometer nicht etwa ohngefähr um 9 Uhr Morgens seinen höchsten Stand, sondern es wird auch bestimmt um diese Zeit steigen. Beides ist für die Tropen-Gegenden durch die Beobachtungen der HH. v. Humboldt und Horner außer Zweifel gesetzt. Aber auch in unsren Breiten finden ähnliche regelmässige Oscillationen Statt, wie ich aus siebenjährigen drei Mal täglich angestellten Beobachtungen gefunden habe. (S. meine Anfangsgründe der Naturlehre 2te Abth. §. 250.) Indem ich seit einigen Monaten täglich dieser Oscillationen wegen zwischen 8 und 10 Uhr beobachte, finde ich bis jetzt folgende *Witterungs-Regel* ohne Ausnahme bestätigt.

„Beim Zustande regelmässiger Witterung steigt das Barometer alle Zeit ohngefähr um 9 Uhr um 0,5 bis 1 Lin., und fällt ohngefähr um 3 Uhr eben so viel wieder. So lange das Steigen des Morgens Statt findet, ist kein Regen zu erwarten, welcher dagegen alzeit sicher den Tag erfolgt, wenn das Barometer anstatt zu steigen zu dieser Zeit fällt.“

Indem diese Regel mit einem allgemeinen Naturgesetze zusammenhängt, scheint sie mir der Beachtung nicht unwerth, obgleich meine Beobachtungen erst 5 Monate fortgesetzt sind.

Nachdem diese Zeilen geschrieben wareu, habe ich diesen meinen Brief noch einige Wochen zurück gehalten, um die angegebene Witterungs-Regel während der regnerischen Zeit, welche wir haben, zu prüfen. Es ist mir Mehreres aufgefallen, was mir noch einiger Aufmerksamkeit würdig scheint; die Regel aber bestätigt sich, und ich finde sogar, daß ein Steigen des

Barometers gegen Abend, auf veränderliche und regnerische Witterung deutet. Doch ist diese Beobachtung noch zu neu.

Die Darstellung der Bereitung und der Eigenschaften des *tropfbar-flüssigen Sauerstoffes* habe ich mit grossem Interesse nochmals im Zusammenhange in Ihrer Darstellung derselben im ersten diesjährigen Hefte Ihrer Annalen gelesen. Diese Entdeckung führt zu höchst wichtigen Resultaten. Die Wärme-Entbindung bei der Trennung des Sauerstoffgases vom Wasser, woran nach Thenard die Elektricität Anteil haben könnte, scheint mir wieder ein auffallender Beweis für die Theorie der Wärme zu seyn, welche ich in meiner Schrift über das Schießpulver S. 57 aufgestellt habe \*). Jetzt bin ich mit einer genauern Untersuchung der polaren Leitung verschiedener Körper für die beiden Elektricitäten, und in Gemeinschaft mit Prof. Gmelin, mit entscheidenden Versuchen beschäftigt, durch welche ich meinen Widerspruch gegen Dalton und Gay-Lussac über die verschiedene Ausdehnung der Dämpfe zu rechtfertigen hoffe. Prof. Gmelin ist hierin mit mir entgegengesetzter Meinung; desto sicherer hoffen wir zu einer Entscheidung zu ge-

\* ) Etwas von dieser Wärme-Theorie enthalten auch meine *Disquisitiones de relatione mutua inter tellurem et atmosphaeram quoad calorem et fluidum electricum*, welche dem Programm der diesjährigen Preisvertheilung an unsere Studirende vorangestellt sind. Ich habe die Absicht, das Ganze ein Mal vollständig auszuarbeiten, um eine leichtere Uebersicht zu gewähren, Müncke.

langen. Sie wissen, wie bequem unsere Institute für Versuche eingerichtet sind \*),

---

4) Von Hrn. Dr. M. Adolph Pleischl, Supplenten der allg. und pharmac. Chemie an der Univ. zu Prag.

(Anwendung des tropfbar-flüssigen Sauerstoffes zur Belebung Scheintodter.)

Seit langer Zeit und wiederholt sind die Chemiker von Aerzten, besonders solchen, die an Rettungsanstalten für Scheintodte angestellt waren, aufgefordert worden, ein Mittel anzugeben, Sauerstoffgas schnell und rein zu erhalten; bisher ist aber dieser wichtigen Aufforderung noch nicht Genüge geschehen; denn alle bisherigen Methoden, Sauerstoffgas darzustellen, waren viel zu umständlich, und erforderten zu viele Vorrichtungen. Die Anwendung des Sauerstoffgases als Belebungsmitel, an dessen ausgezeichneter Wirksamkeit bei gewissen Asphyxien kein Sachverständiger mehr

\*) Auf zwei grossen dem angeführten Programm beigefügten Kupferstafeln findet sich das den Universitäts-Instituten eingeräumte wohl gebauete, und zweckmäßig für sie eingerichtete Kloster-Gebäude im Grundrisse abgebildet, und noch besonders, nach einem grössern Maassstabe, das der Physik und der Chemie bestimmte Lokal, welches nicht nur sehr geräumig ist, sondern auch die Wohnungen der Professoren dieser Wissenschaften, unmittelbar neben den Instrumenten - Vorräthen, Laboratorien und Auditorien enthält, wie das überall da seyn sollte, wo man von ihnen rege wissenschaftliche Thätigkeit erwartet, auf manchen unserer berühmtesten Universitäten und Akademien aber gerade am wenigsten der Fall ist. Gilb.

zweifelt, müsste aus diesem Grunde bisher größtentheils unterbleiben. Hr. Thenard hat uns vor Kurzem ein Verfahren kennen gelehrt, durch welches wir in den Stand gesetzt werden, das Wasser mit der 475-fachen Menge Sauerstoffgas dem Raume nach zu schwängern, und dieses mit Sauerstoff geschwängerte Wasser nennt Hr. Prof. Gilbert, wie ich glaube, mit vollem Rechte, *tropfbar-flüssigen Sauerstoff*. (Gilbert's Annal. der Phys. und der physik. Chem. Jahrg. 1820 St. 1 S. 1.) Gelingt es den Chemikern, wie es recht fehr zu wünschen ist, ein einfacheres und kürzeres Verfahren, als das des Hrn. Thenard zu finden, damit auch weniger bemittelte und im Arbeiten minder geübte Chemiker es darstellen können, so würde die Anwendung dieser äußerst interessanten Entdeckung uns das verlangte Mittel gewähren,

Um den gasförmigen aus dem tropfbar-flüssigen Sauerstoff, Behufs der Belebungs-Versuche darzustellen, brauchte man nur in eine tubulirte, mit einem Entbindungsrohre versehene Retorte, durch den Tubulus fein zerriebenes und im Wasser zerrührtes schwarzes Manganoxyd, oder ein Stückchen Silber, zu dem oxygenirten Wasser zu bringen, und den Tubulus sogleich, mittelst eines vorgerichteten Korkstopfels, luftdicht zu verschließen; das Sauerstoffgas müßte über Wasser aufgesangen und dann auf eine schickliche Weise in die Lungen des Scheintodten geleitet werden. Oder, da nach Hrn. Thenard auch mehrere thierische Körper, z. B. Faserstoff, gut gewaschene Stücke Lunge, Nieren, Leber, Haut und Blutgefäße aus desoxygenirtem Wasser das Sauerstoffgas frei machen, so

reicht es vielleicht schon hin, dem Scheintodten einige Löffel voll des tropfbar-flüssigen Oxygens in den Mund zu bringen, Nase und Mund zu schliessen, und so das Sauerstoffgas sich im Körper selbst entwickeln zu lassen. Es sey denn, daß der tropfbar-flüssige Sauerstoff die Zunge und die weichen organischen Theile, welche die Mund- und Rachen-Höhle bilden, nicht minder angriffe und zerstörte, als die Haut, indem nach Hrn. Thenard ein Tröpfchen völlig gesättigten oxygenirten Wassers auf die Haut gebracht, das Oberhäutchen fogleich angreift, schneeweiss und schuppig macht, und ein länger dauerndes Stechen erregt; und auch beim Berühren der Zunge mit oxygenirtem Wasser diese weiss, der Speichel verdichtet, und ein bitterer zusammenziehender Geschmack erregt wird, welcher dem des Brech-Weinstein etwas ähnlich ist \*).

---

5) Von Hru. G. G. Schmidt, Prof. der Math. und Phys.

Gießen den 22. Juni 1820.

Von den beiden für Ihre Annalen beiliegenden Abhandlungen beschäftigt sich die erste mit den Bewe-

\* ) Das letzte Verfahren scheint mir ganz unausführbar zu seyn, auch aus dem Grunde, weil es dabei an einer Kraft fehlte, das in der Rachenhöhle plötzlich sich entbindende Sauerstoffgas in die Lungen des Asphyxirten hineinzutreiben; bei dem ersten Verfahren aber würden Glasgefäße häufig mit Gefahr für die Umstehenden zersprengt werden. Doch nicht die Art, wie das mächtige Mittel anzuwenden, sondern wie es leicht und in Menge darzustellen sey, ist die große Schwierigkeit, die den

gungs - Gesetzen elastischer Flüssigkeiten beim Ausströmen aus kleinen Oeffnungen und aus engen Röhren, und die zweite mit der Beschreibung eines Knallgas-Gebläses, zu dessen Behuf ich jene Untersuchungen unternahm, die mir viel Zeit und Mühe gekostet haben<sup>\*)</sup>). Mein im vorigen Jahre zu Darmstadt verstorbener Bruder, Geheimer Referendar Schmidt, hat eine *Sammlung physikalischer Instrumente* hinterlassen, welche seine Kinder einzeln oder im Ganzen zu verkaufen wünschen, und deren *Taxation* von dem Hofmechanikus Rößler, vielleicht manche Ihrer Leser nicht ungern kurz ausgezogen sehen werden. Die *Luftpumpe* und der dazu gehörende Apparat werden natürlich nur zusammen abgegeben; sie ist in gutem Stande und evakuirt bis auf 2 oder 3 Linien, je nachdem der Recipient kleiner oder größer ist. Das 4füßige *reflectirende Teleskop* von Schrader ist gleichfalls ein sehr gutes Werkzeug. Das Maas ist pariser, der Preis in 24 Guldensüß, 9 Fl. = 5 Conv. Thaler.

1. Eine *Luftpumpe* von P. Hautsch zu Heidelberg. Des mes- singnen Cylinders Durchm. 2,2", Länge 12"; des Tellers Durchm. 10,5 Zoll. Die Pumpe hat 2 Ventile, 1 Hahn, am Teller 2 Arme zur Barometer - Vorrichtung und um einen zweiten Teller

Gebrauch desselben in der Heilkunde, (welche unter Umständen damit vielleicht Wunder thun könnte), wohl noch lange untersagen wird. *Gilt,*

<sup>\*)</sup> Die Leser erhalten diese wichtigen Versuche, welche mit der Genauigkeit und Vollständigkeit durchgeführt sind, durch die sich Hrn. Prof. Schmidts experimentale Arbeiten stets ausgezeichnet haben, in einem der nächstfolgenden Hefte. *Gilt.*

aufzuschrauben, Triebstangen und Rad zur Bewegung des Kolbens, und 3 eiserne Schrauben, um das Gestell von Kirschbaumholz in den Fußboden zu befestigen. Preis 100 Fl.

2. *Apparat zur Luftpumpe*, Preis 100 Fl.

Nämlich: Vorrichtung zum Comprimiren; — mess. Teller 6,5" Diam., zum Abschließen und Forttragen einer lustleeren Glocke; — zwei Guericke'sche Halbkugeln von Messing 2,9" Durchm.; — hohle Messingkugel 3,4" Durchm. zum Wiegen der Luft; — Uhrwerk zum Schallvers.; — Messing-Cylinder mit Gewicht, um die Ausdehnung eingeschlossener Luft im Vacuum darzustellen; — Barometer mit Vorricht., um das Steigen des Quecks. zu zeigen, und zwei gut calibrirte Heber-Barometer; — fünf Glascylinder: 27" lang, 3,9" weit, mit Vorricht. zum Fallversuche; 25" lang, 2,4" weit mit aufgekitteter Messingplatte und Schraubenmutter, wozu mehrere Vorrichtungen passen; 12" lang, 2,4" weit zum Quecksilberregen, mit Pfropf; — 10" lang, 2,3" weit, mit mess. Kapselbedeckung und Lederbüchse; 9" lang und 3" weit; — acht Glasglocken 15" hoch, 8" weit, oben mit offenem Halse von 2,6" Weite; 12" hoch 8" weit, mit Messinghals und Schraubenmutter; 9" hoch, 6" weit mit Messinghals und Lederbüchse; 9" hoch zur Compressions-Vorrichtung; 7" hoch, 3,4" weit, mit offenem Hals; 7" hoch, 4" weit mit mess. Hals und Schraube verschlossen; 8" hoch, 4½" weit, oben zugeschmolzen; 3" hoch, 2½" weit mit mess. Hals, um in einer größern Glocke bewegt zu werden; eine birnsförmige 5" lang, 3" weit mit 2 Messingkapseln, eine mit einem Hahn; — zwei Glaskugeln 4,7" und 4,3" weit mit mess. Hälsen zum Aufschrauben auf die Pumpe; zwei Glasphiole, eine als Heronsball, die andere mit 4" langem Hals und mess. Schraube; ein sehr empfindliches Thermometerchen, 2,9" lang, von — 7° bis + 47° R. calibrirt, an einem Stativchen; — und mehrere zur Pumpe gehörige Schrauben, Ansätze, Trichter, Schraubenschlüssel, Durchschläge für Lederfutter und andere kleinere Vorrichtungen.

3. Zwei metallene Attractions-Scheiben mit Griffen, Preis 4 Fl.

4. Eine Hauf'sche hydrostatische Waage mit Glaskästen, voll,

ständigen Gewichten und Vorrichtungen zum Luftpumpen-Ap-  
parat. Preis 55 Fl.

5. Ein Eudiometer nach Fontana. Preis 12 Fl.
6. Drei hydrostatische Senkwaagen nach Lambert, und ein Fahrneheit'sches Aräometer mit Gewicht. Pr. 11 Fl.
7. Hygrometer mit Federkielband. Pr. 2 Fl. 42 Kr.
8. Ein Spiegelteleskop von Schort, 14" lang, der Spiegel von 4" Oeffnung mit 2 Vergrößerungen, alles in einem Mahagonikasten. Preis 33 Fl.
9. Ein Spiegelteleskop nach Herschel, von Schrader, 4' lang, mit Aufsucher, Gestell mit Windenwerk, mehreren Blenden und Einsätzen. Des grossen Spiegels Oeffnung 0,345 rheinl. Fuss; Vergrößerungen eifl., die Linse No. 1 24 Mal, No. 11 425 Mal vergrößernd, Spiegel und sie in einem eigenen Kästchen. Preis 300 Fl.  
(Bode's Uranographie. Berlin 1801., Bode's Stereograph. Entwurf des gestirnten Himmels, und v. Zach's Tabulae motuum solis etc. Gotha 1804, werden auf Verlangen dazu gegeben).
10. Ein Mikroskop von Rößler, mit messf. Gestell, 8 Vergrößerungen und allen nötigen Vorrichtungen in einem birnbaumnen Kästchen. Preis 55 Fl.
11. Ein Spiegelsextant von 10,5 Zoll Halbmesser, von Birnbaumholz, mit künstlichem Horizont. Pr. 5 Fl. 24 Kr.
12. Eine Maschine von Messing zum Beschreiben parabolischer Linien mit Reifseder. Pr. 11 Fl.
13. Optische Vorrichtungen: Kegelspiegel von Metall mit Figuren 5 Fl. 24 Kr.; Glaskegel 2 Fl. 48 Kr.; zwei Prismen mit Gestell 4 Fl. — Eine Camera obscura 2 Fl.; und kleinere 1½ Fl.; Polyhedrum mit 12 Vorstellungen 2 Fl.
14. Kugeln für Stoß und Elasticität 3 Fl.; und 2 Marmorplatten mit Reibsteinen 1½ Fl.
15. Eine Windbüchse mit Pumpe 16 Fl.
16. Ein Winkelhaken-Barometer von Ciarcy 4 Fl., und vier gewöhnliche Barometer, worunter ein Gefäß-Barom. mit messf. Skale und Nonius, 10 Fl.
17. Zehn Quecksilber-Thermometer von verschiedener Art und

Gradirung von Clarcy, eins mit einem eisernen Arm zum Aus-hängen ins Freie 22 Fl.; — und zehn Weingeist - Thermo-meter 6 Fl.

18. Drei gläserne Schlaghämmer mit Weingeist 2 Fl. 24 Kr.; — fünf Pulshammer 5 Fl.; — und sechs Weingeist - Libellen 2 Fl. 24 Kr.
  19. Vorrichtungen zu Gasentbindung, farbige Gläser, Röhren, Kugeln etc. 12 Fl.; — zu Versuchen mit Haarröhrchen ½ Fl.
  20. Ein doppelter Kegel auf einer schießen Ebene 1 Fl.
  21. Ein künstlicher Magnet, aus 6 Stahlstäben von 1 Fuß Länge mit Armatur 2 Fl. 24 Kr.
- 

#### Bemerkung zu Auffatz III. S. 205.

Herr Daniell hat die Fortsetzung seiner Beobachtungen mit dem neuen mit Schwefel - Aether gefüllten Hygrometer bekannt zu machen angefangen. Sie umfasst wieder 3 Monate, macht hier aber nur wenige Nachträge nötig. Diese und die etwas veränderte Gestalt, welche er seinem Hygrometer giebt, wird der Leser in dem nächstfolgenden Hefte finden. *Gilb.*

---

#### Verbesserungen zum meteorol. Tagebuche für den Monat Mai.

Barometer: den 7ten um 12 Uhr, statt 31,13 lies 31,71

8.	-	12	-	-	33,73	-	33,13
14.	-	10	-	-	33,85	-	33,83.

In der Höhen - Berechnung in der Zeile von 4 ößlichen, statt m + 125,658 Fuß lies m — 125,658.

---

*Meteorologisches Tagebuch  
für den Monat Juni 1826.*

Tag	BAROMETER bei $\pm 10^{\circ}$ R.					THERMOMETER. R. frei im Schatten				
	8 MORG. p. Lin.	12 MIT. p. Lin.	9 NMS. p. Lin.	6 ABS. p. Lin.	10 TS. p. Lin.	8 UHR	12 UHR	4 UHR	6 UHR	10 UHR
1	51 9,46	51 8,7	51 9,97	50 89	51,1,9	+10,0,6	+10,0,5	+11,0,1	+10,5,5	+8,0,9
2	51 68	51 63	51 65	51 69	51 67	8 9	11 7	15 8	12 7	8 1
3	52 65	52 54	52 58	52 53	52 60	11 5	14 3	16 0	15 4	8 5
4	53 00	53 61	53 64	53 56	53 58	11 5	12 5	15 3	12 9	8 5
5	53 63	53 68	53 66	53 65	53 58	9 9	9 9	8 8	9 5	8 8
6	53 98	53 78	53 69	53 59	53 69	10 6	12 9	14 4	15 4	13 0
7	53 64	53 65	53 56	53 45	53 58	8 5	15 5	11 2	10 4	9 1
8	53 07	53 05	50 04	48 15	50 03	8 5	10 9	10 0	7 5	6 8
9	51 89	51 11	53 61	50 63	50 62	7 1	8 4	9 4	9 0	8 0
10	50 58	50 61	50 65	51 70	51 67	6 1	9 8	10 7	10 7	7 4
11	51 09	51 09	51 10	51 05	51 05	10 3	10 9	10 5	9 0	8 9
12	51 91	51 00	51 06	51 40	51 48	8 9	7 8	11 0	12 0	8 3
13	52 26	52 35	52 30	52 15	52 28	10 0	13 9	14 1	15 1	14 0
14	52 50	52 45	52 56	53 65	53 93	9 1	12 9	16 1	21 0	9 0
15	53 88	53 46	55 48	56 70	56 81	12 0	15 7	11 6	9 0	8 9
16	53 88	52 80	52 75	51 71	52 76	8 9	10 1	11 0	9 5	8 5
17	53 09	53 98	53 93	53 05	53 18	9 8	9 8	9 8	10 1	8 6
18	53 49	53 45	55 49	53 48	53 59	8 0	9 9	10 8	12 8	9 6
19	53 95	53 88	55 86	55 45	55 92	10 9	13 5	15 5	21 4	9 9
20	53 74	53 70	53 68	53 73	53 77	12 8	15 8	15 8	21 5	8 1
21	53 80	53 76	53 78	53 95	53 90	11 0	11 4	13 7	9 9	9 9
22	53 67	53 91	54 97	55 49	56 01	10 0	9 1	9 8	10 5	9 5
23	53 88	53 87	53 89	53 50	53 00	9 0	15 6	15 2	15 8	9 5
24	57 86	57 68	57 69	57 80	57 48	15 0	16 4	17 0	16 0	13 5
25	57 57	57 51	57 47	57 58	57 55	14 6	17 1	17 9	18 4	14 0
26	57 58	57 43	57 49	57 48	57 45	13 5	15 9	17 4	17 1	13 8
27	57 80	57 74	57 64	57 58	57 59	14 9	18 0	18 5	16 4	16 6
28	57 08	56 68	56 66	56 48	56 45	15 0	15 9	16 8	15 1	11 0
29	56 08	56 06	55 89	55 75	55 81	9 6	12 5	12 8	15 6	9 9
30	55 47	54 69	54 51	54 23	54 02	+12 9	+15 1	+16 9	+12 8	+11 1
31										
Mittel	53 775	53 750	53 691	53 780	53 791	+10,51	+12,40	+13,99	+11,97	+9,54

Tägliche Veränderung  
des Barometers. des Thermometers.

8 U. Morg. = m + 0",045	Fallen	8 U. = m - 2",48	Zunah.
12 - Mittag = m	{ am Tage	12 - = m - 0 59	me
3 - Nach. = m - 0 039	= 0",084	2 - = m	
6 - Ab. = m - 0 010	Steig. Abs.	6 - = m - 1 02	Abnah.
10 - Nacht = m + 0 061	{ = 0",100	10 - = m - 3 45	me

Einfluss der Winde auf den Stand des

Mittel	des Monats = m =	Baromet.	Therm.
6 gelinden	nördlichen Winden	m - 0,378	m + 1,6
3 gelinden	östlichen	m - 0,951	m + 0,95
46 starken	jüdlichen	m - 1,420	m - 0,72
achte- 92	meist stark. westlichen	m + 0,779	m + 0,28
ten 3	Windstillen	m - 0,264	m - 1 88
beob. Maximum am 24t. 8 U. (27t. 2 U.)		m + 4,118	m + 7 12
Minimum am 1t. 8 U. (gt. 8 Uhr)		m - 4,284	m - 4,38
grösste beobachtete Veränderung		8,402	1,50

*der Sternwarte zu Halle,  
Geführt vom Observator WINCKLER.*

TAG	WINDE		WITTERUNG		Zahl der Tage
	TAGS	NACHTS	TAGS	NACHTS	
1 SW	3 NW		verm., etw. Rg. atm. Rgb.	heiter,	heiter 0
2 SW	3 SW		vermischt, Abdr. wind.	schön	schön 5
3 SW, W	3 W		desgl., Morg. Wind	trüb	verm. 13
4 SW	3 W		verm. wen. Rg. Mgr. wind	desgl.	trüb 15
5 W, NW	3 W		etw. üb. Wechslerg. Abr.	eben so	Nebel 3
6 N	3 O		desgl. Morg. u. Abdr.	trüb	Duft 2
7 NW, W	3 W		trüb, Regen	trüb	Regen 1
8 NW, W	3 W		dalg. Rg. u. Schl. Gw. i. W	desgl.	R.u.Schl. 1
9 W, S	3 SW		trüb, Regen	eben so	Wind 16
10 W, waw	3	stüll	desgl.	trüb	Sturm 2
11 SW	3 SW		verm. etw. Reg. Abr. wd.	heiter	Gewitt. 1
12 SW, SO, J	3	stüll	dgl. Gw. Rg. u. Schl. Wd.	schön	Schloss. e. 0
13 S	3 S		trüb, Nebel	trüb	Wetter 1
14 N	3 SW		trüb, Duft, Gw. u. Reg.	desgl.	Nächte 1
15 SW	3 waw		desgl. st. R. gen. wind.	eben so	heiter 5
16 W, SW	3 W		eben so, etwas Reg. st.	desgl.	schön 5
17 W	3 W		trüb, desgl.	trüb, Regen	verm. 4
18 W	3 NW		verm. Neb. Duft, Abr.	vermischt	trüb 18
19 W	3 SW		trüb, etw. Reg. Duft, wd.	trüb, Duft	Nebel 0
20 SW	3 SW		trüb u. windig	desgl., Wind	Duft 1
21 SW	3 SW		vermischt, Regach. Wd.	vermischt	Regen 4
22 NW	3 NW		trüb, st. Regen	trüb	Wind 5
23 NW	3 NW		vermischt, Abdr.	schön	Sturm 0
24 W	3 W		schön. Nob. Gw. mit Rg	trüb	
25 NW	3 NW		verm. Abdr. Nob. Wind	vermischt	
26 NW	3 NW		desgl.	heiter	Regenh. 1
27 NW	3 NW		schön, Mgr. u. Abdr.	schön	Mgr. 5
28 NW	3 NW		desgl. und windig	vermischt, windig	Abr. 11
29 NW	3 waw		verm. Abdr. Wind	schön	
30 W, nw	3 NW		trüb, stark Abdr.	trüb, Wind	Zed. licht. 0
31					Reif 0
h1	westl.	westl.	Anzahl der Beobh. an jedem Instrument.		

Berechnung der *absoluten Höhe von Halle über dem Meere*, aus den Mittags-Beobachtungen des Monats Juli:

	Barom.	Thermom.	Höhe
31 Beobh. im ganz Mon = m = 333'''730	+ 12°,40	342 Fls 588	
Javon sind 1 bei nördl. Wind. m - 1,203	m + 0 50	m + 93,972	
o östlichen			
13 südlischen m - 1,468	m - o 81	m + 112,362	
16 westlichen m + 1,267	m + o 64	m - 97,089	

Vom 1. Juli an werde ich diesen Beobachtungen die eines de Saussure'schen Haar-Hygrometers, nach Richter'scher Bauart, mit 8 Haaren, (wie es Hr. Le Sage im Journal de Physique beschreibt), beifügen, und zwar sämtlich mittelst der Tabelle in Saussure's Hygrometrie §. 92. auf + 10° R. reducirt.

## Bemerkungen nach Howard's System der Wolken.

Vom 1 - 7. Am 1. aus grossen Cirro-Stratus-Flächen, die mehrmals mit Nimbus wechseln, gestalten sich Cumuli, um 10 u. 4 U ist stünd. mässiger Regen, Nachts sternhell. Am 2. früh etwas Regen, dann einzelne Cirro-Str., Mittags mit Cumuli, Nachts fast heiter. Am 3. früh wenig schmale Cirro-Strat., bald nehmen diese zu, Tage durch diese und augetretene Cumuli, meist bedeckt, Nachts wolkige Bedecktheit der Mond in der Erdnahe. Am 4. Cirrus und Cirro-Stratus früh, modifizirt bald sich in wolkige Bed., Abds lichter, Nachts gleichförmig, um 18 U wenig Reg. Am 5. wolk. Bed. mit Cirro-Stratus und Cumuli im Kampfe, Nachts dicht bed., von 12-3 stark, dann wechs. Regen. Am 6. wolk. Bed. herrscht nur früh undeutlich Cumuli. Am 7. bei wolkiger Bed. oft mit ziehendem Nimbus wechselnd, Regen, stark von 7-9 früh und von 2-3 Nmittag; das letzte Viertel um 10 U 7' Morgs tritt bei trüber regneriger Witterung ein.

Vom 8 - 15. Am 8. einförmige Bed. geht in Cirro-Stratus über, und Mittags treten bei anfangender Gewölkform, in W Cumuli stark hervor, um 4 U Donner in W mit wechs. Regen begleitet. Am 9. wolkige Bed., modifizirt sich nur Mittags in runderliche Cirro-Stratus, sonst und Nachts starke Regengeschauder. Am 10. wie gestern, nur Nmittag ohne Regen. Am 11. früh oben heiter, unten Cirro-Stratus, von Mittag ab wolkige Bed., um 4 U etwas Regen, Abds Cirro-Stratus, Nachts heiter. Am 12. dünne Cirro-Stratus Morgs, würden dichter, mengten sich mit Cumuli und in W bildete sieh Gewölkform, Mittags heftig Gewitter und stünd. starker Regen, dann Cirro-Stratus, die Nachts meist verschwinden. Am 13. wolkige meist starke Bed., früh und Abds besonders über der See stark Nebel. Am 14. wolkige Bed. in der Mittags, Cumuli vorherrschend, früh 7 U Donner, dann wechselnd Regen. Am 15. Bedeckung und Regengeschauder wechseln mit Cirro-Stratus und Nimbus; der Neumond am 4 U 1/2 Morgs ist daher mit trübem Wetter vergesellschaftet.

Vom 16 - 20. Am 16 u. 17. Cirrus früh in versch. Gestalt herrschend, modifiz. sich bald in wolkige Bedeck., Mittags und Abds Regengeschauder. Am 18. Vormittags wolkige Bed. mit feinem Regen und Duft, löst sich Nmittag in Cirro-Stratus auf, diese zwar Abds noch sehr einzeln, bilden zunehmend Nachts eine dicke Decke, heiter der Mond in der Erdferne. Am 19. Tags wolk. Bed., Abds Regen u. Duft. Am 20. ans wolk. Bed. bilden sich nur Nmittags Cirro-Stratus, aus denen Cumuli vertreten wollen, Vmittags Regengeschauder; das erste Viertel um 11 U 30' Abds wie die andern Phasen bei trübem Wetter.

Vom 21 - 29. Am 21. Nmittags halb 5 U Eintritt der Sommer-Sonnenwende; es modifizirte sich nach starkem Regen Vmittags gleiche Bedeckung in wolkige, diese löste sich in Cirro-Stratus auf, und es war Nmittag fast heiter, Abds treten aber in N mächtige Cumuli auf, dann bilden Cirro-Stratus eine Decke. Am 22. bis 3 U dicht bed., Mittags stark Regen, dann Cirro-Stratus die an einander hängen. Am 23. früh wolk. Bed., dann Cirro-Stratus, Cumuli, und wieder Cirro-Stratus einander folgend, die Abds als Damm sich am Horizont setzen und oben meist heiter lassen. Am 24. früh Cirrus und dünnes Cirro-Stratus, die sich oben in Cirro-Cumuli runden; Abds in NW Gewitter, dann wolkig bed. Am 25. ans wolk. Bed. Cirro-Stratus, sich dann in Cumuli runden, welche Nmittag über heiteren Grund ziehen, Nachts wieder bed. Am 26. wie gestern, nur bleibt die Nacht heiter. Am 27. Cirrus und kleine Cirro-Stratus, Mittags einzelne kleine Cumuli, wenig Abds und Nachts dünne Cirro-Stratus in Streifen am Horizont. Am 28. wie gestern, jedoch Nachts wolk. Bed. Am 29. wolk. Bed. löst sich in Cirro-Stratus auf bis Mittag, und lassen Abds und Nachts meist den oberen Himmel frei; der Vollmond um 2 U 47' Nmittags kommt bei Wetter, das sich aufzuhellen bestrebt ist.

Am 30. wolkige Bedeckung ist nur Mittags in einzelne Cirro-Stratus aufgelöst; der Mond ist in der Erdnahe.

**Charakteristik:** Als Sommermonat kalt und unfreundlich, stürmisch durch westlichen Wind, der oft nach S und N geht; stets bedeckter Himmel mit häufig kurzen Regenschauern, weicht nur in den letzten Tagen.

---

# ANNALEN DER PHYSIK.

---

JAHRGANG 1820, SIEBENTES STÜCK.

---

*Neue Entdeckungen über den Schwefel und seine Säuren.*

Frei dargestellt von Gilbert.

---

Der Schwefel steht in seinen Eigenschaften der Chlorine und dem Sauerstoff nahe. Hierauf hat zuerst Hr. Gay-Lussac die Chemiker in den geistvollen Arbeiten aufmerksam gemacht, auf die ihn seine Untersuchungen über die Chlorine und die Jodine geführt haben, welche die Leser dieser Annalen aus meinen freien Bearbeitungen derselben kennen (B. 48 n. 49, J. 1814 u. 15). Schließt sich der Schwefel auch darin diesen beiden mächtigen Grundstoffen an, dass er sich, wie sie, unmittelbar mit den Metallen verbindet? oder gibt es nur chemische Verbindungen zwischen Säuren oder Oxyden des Schwefels mit Metalloxyden, wie das ehemals die allgemeine Meinung war? Durch Hrn. Proust sind wir belehrt worden, dass Schwefel mit den länger bekannten Metallen sich unmittelbar vereinigt, und dass alle durch Schwefel vererzten Metalle nichts anders als Schwefel und Metall in unmittelbarer chemischer Vereinigung sind.

nigung find (Annal. B. 25, Unterl. über die Schwefel-Metalle nach 7 einzelnen Abhandl. Proust's J. 1807). Sollte nicht dasselbe auch mit den Schwefel-Alkalien der Fall seyn, und sollten wir daher in den sogenannten Schwefel-Lebern nicht auch Schwefel-Kalium, Schwefel-Natronium etc., kurz Vereinigungen des Schwefels unmittelbar mit den Metallen der Alkalien haben? Dieses schien mir, als ich über Hrn. Porret's merkwürdige rothfärrende, Schwefel und Blaufstoff enthaltende Säure (*sulphuretted-chyazic-acid*), einige Bemerkungen und Berechnungen zur Entzifferung ihrer wahren Natur ansielte, (Ann. B. 53 J. 1816 S. 198), sehr wahrscheinlich zu seyn, der Art zu Folge, wie sich die Schwefel-Alkalien, besonders in Berührung mit Wasser verhalten. „Das gemeine, frisch bereitete und völlig trockene Schwefel-Kali, äuserte ich mich daher, ist nichts als Schwefel-Kalium; denn daß bei dem Schwefel ein ähnliches Verhalten als bei dem Blaufstoff statt finden sollte, welcher, wie Hr. Gay-Lussac gezeigt hat, sowohl ein Blaufstoff-Kalium als ein Blaufstoff-Kali bilden kann, ist deshalb nicht wahrscheinlich, weil der Schwefel sich immer nur mit den Metallen und nicht mit ihren Oxyden verbindet. Oder sollten die Metalloxyde der Alkalien hier eine Ausnahme machen?“ Auch suchte ich dort nachzuweisen, daß es zwei verschiedene Schwefel-Kaliums gebe, von denen das eine auf derselben Menge Kali 3 Mal so viel Schwefel als das andere enthalte, der Analogie der Verbindungen zu Folge, welche der Sauerstoff und die Chlorine mit Kalium eingehen.

Diesen interessanten Gegenstand von einem Chemiker, wie Hr. Vauquelin, untersucht zu sehn, der durch wohl erachtete und sorgfältig durchgeföhrte Versuche zu prüfen, und auf bloße Rechnung nicht viel zu geben gewohnt ist;

muss jeden Freund der Wissenschaft erfreuen. Mit Vergnügen sah ich, daß er sich für dieselbe Ansicht, die ich gefasst hatte, entschied, und mit noch erhöhtem Interesse, daß Hr. Gay-Lussac gegen seine Meinung auftrat, und die schwierige und verwickelte Materie mit seiner tiefen Kenntniß chemischer Thatsachen, und seinem hellen Blick, umständlich erörterte, bei welcher Gelegenheit er uns mit einer neuen Säure des Schwefels bekannt gemacht hat. Ich habe die beiden Aufsätze dieser ausgezeichneten Chemiker aus den *Ann. de Chim. et de Phys.* der HH. Gay-Lussac und Arago tome 6 hierher übertragen; die Verbindung, in welcher sie erscheinen, hat mir erlaubt, sie, (besonders den ersten, der im Originale 43 Seiten einnimmt), wie ich glaube mit Vortheil für die Deutlichkeit, sehr bedeutend abzukürzen.

Eine zweite neue Säure des Schwefels ist der Gegenstand des dritten der folgenden Aufsätze, in welchem uns die HH. Gay-Lussac und Welter gemeinschaftliche, durch eine paradox scheinende Beobachtung des Hrn. Welter veranlaßte Untersuchungen in lobenswerther Kürze geben. Wir lernen durch sie eine neue Säure des Schwefels, welche der Schwefelsäure am nächsten steht, nach ihren ausgezeichneten Eigenschaften genau und mit Zuverlässigkeit kennen, und diese Entdeckung ist für die Chemie von einem um so grössern Interesse, als sie Manches, das sehr verwickelt und schwierig zu seyn schien, klar und lichtvoll macht. Die Schwefelsäure verwandelt sich in die neue Säure ohne Gasentbindung oder ein anderes in die Augen fallendes Merkmal, besonders bei ihrer Einwirkung auf Alkohol, und auf die Pflanzenfaser; sie giebt für den Proceß der Bildung des Schwefel-Aethers die wahre Erklärung; sie ist Dabit's Schwefelsäure, Serürner's Weinsäure und Bra-

connot's Pflanzen-Schwefelsäure; die von den bisherigen Lehren abweichenden Bemerkungen dieser Chemiker, welche in den vorigen Jahrgängen dieser Annalen enthalten sind, erhalten durch sie ihre wahre Bedeutung und ihre Beschränkung; und so darf dieser Aufsatz, so wenig als das Wesentliche aus den beiden ersten Abhandlungen, in diesen Jahrbüchern der Naturwissenschaft fehlen. — *Gilbert.*

## I.

*Versuche über die Verbindungen des Schwefels mit den Alkalien, besonders dem Kali, und über den Zustand der Alkalien in ihnen,*

von VAUQUELIN.

(Ein freier Auszug.)

So leicht es auch auf dem ersten Anblick scheint, den Zustand zu erforschen, in welchem sich die Alkalien und überhaupt die Basen in ihren Verbindungen mit dem Schwefel befinden, so schwierig fand es doch Hr. Vauquelin, mit Zuverlässigkeit nachzuweisen, ob die Basen, von denen wir jetzt wissen, dass auch sie Metalloxyde sind, sich eben so gegen den Schwefel, wie die Oxyde der andern Metalle verhalten, oder nicht? Das will sagen: ob auch sie wie die andern Metalloxyde ihren Sauerstoff beim Zusammen-Schmelzen mit dem Schwefel fahren lassen und sich im metallischen Zustande mit ihm verbinden? und ob zweitens die Schwefelsäure, welche sich in den Auflösungen der

Schwefel-Alkalien im Wasser stets vorfindet, erst während des Auflösens des Schwefel-Alkali im Wasser durch Zersetzen des Wassers entsteht, wie Hr. Berthollet glaubte, oder ob sie sich nicht vielmehr schon früher auf Kosten des Sauerstoffs des Alkali bildet, wie man daraus schliessen sollte, dass Hr. Berthollet sie selbst beim Auflösen von Schwefel-Kali in wasserfreiem Alkohol in der Auflösung fand. Hr. Vanquelin kommt durch seine Versuche auf das Resultat, es sey wahrscheinlich, dass die Alkalien als Metalle mit dem Schwefel verbunden sind, und dass gleich beim Zusammenschmelzen beider ein Theil das Schwefels sich auf Kosten eines Theils des Alkali in Schwefelsäure verwandele. Da Hr. Gay-Lussac in dem folgenden Auffasste diesen Theil der weitläufigen Arbeit des Hrn. Vauquelin genauer erörtert hat, so begnüge ich mich, aus ihr nur einige Versuche kurz auszuziehen, ohne dieselben zu führenden Beweise dabei im Auge zu behalten.

*Kohlensaures Kali und Schwefel.* Es wurden 8 Gramme gereinigtes basisches kohlensaures Kali wenigstens 20 Minuten lang in der Rothglühhitze ausgetrocknet, und dann sogleich mit 4 Gramme Schwefel zusammengerieben, und in einer mit dem Gasapparate verbundenen Retorte in das Feuer gebracht. Es ging Wasser, kohlensaures Gas und Schwefel-Wasserstoffgas über, ungeachtet Hr. Vauquelin geglaubt hätte, dem Gemenge alle Feuchtigkeit entzogen zu haben, und es entstand röthlich-brannes Schwefel-Kali, das augenblicklich in luftfreies Wasser gebracht, im Auflösen Schwefel fallen ließ. Essigsäure entband ans der Auf-

connot's Pflanzen-Schwefelsäure; die von den bisherigen Lehren abweichenden Bemerkungen dieser Chemiker, welche in den vorigen Jahrgängen dieser Annalen enthalten sind, erhalten durch sie ihre wahre Bedeutung und ihre Beschränkung; und so darf dieser Aufsatz, so wenig als das Wesentliche aus den beiden ersten Abhandlungen, in diesen Jahrbüchern der Naturwissenschaft fehlen. *Gilbert.*

## I.

*Versuche über die Verbindungen des Schwefels mit den Alkalien, besonders dem Kali, und über den Zustand der Alkalien in ihnen,*

von VAUQUELIN.

(Ein freier Auszug.)

So leicht es auch auf dem ersten Anblick scheint, den Zustand zu erforschen, in welchem sich die Alkalien und überhaupt die Basen in ihren Verbindungen mit dem Schwefel befinden, so schwierig fand es doch Hr. Vauquelin, mit Zuverlässigkeit nachzuweisen, ob die Basen, von denen wir jetzt wissen, dass auch sie Metalloxyde sind, sich eben so gegen den Schwefel, wie die Oxyde der andern Metalle verhalten; oder nicht? Das will sagen: ob auch sie wie die andern Metalloxyde ihren Sauerstoff beim Zusammen-Schmelzen mit dem Schwefel fahren lassen und sich im metallischen Zustande mit ihm verbinden? und ob zweitens die Schwefelsäure, welche sich in den Auflösungen der

Schwefel-Alkalien im Wasser stets vorfindet, erst während des Auflösens des Schwefel-Alkali im Wasser durch Zersetzen des Wassers entsteht, wie Hr. Berthollet glaubte, oder ob sie sich nicht vielmehr schon früher auf Kosten des Wasserstoffs des Alkali bildet, wie man daraus schliessen sollte, daß Hr. Berthollet sie selbst beim Auflösen von Schwefel-Kali in wasserfreiem Alkohol in der Auflösung fand. Hr. Vanquelin kommt durch seine Versuche auf das Resultat, es sey wahrscheinlich, daß die Alkalien als Metalle mit dem Schwefel verbunden sind, und daß gleich beim Zusammenschmelzen beider ein Theil das Schwefels sich auf Kosten eines Theils des Alkali in Schwefelsäure verwandele. Da Hr. Gay-Lussac in dem folgenden Aufsatze diesen Theil der weitläufigen Arbeit des Hrn. Vauquelin genauer erörtert hat, so begnüge ich mich, aus ihr nur einige Versuche kurz auszuziehen, ohne dieselben zu führenden Beweise dabei im Auge zu behalten.

*Kohlensaures Kali und Schwefel.* Es wurden 8 Gramme gereinigtes basisches kohlensaures Kali wenigstens 20 Minuten lang in der Rothglühhitze ausgetrocknet, und dann sogleich mit 4 Gramme Schwefel zusammengerieben, und in einer mit dem Gasapparate verbundenen Retorte in das Feuer gebracht. Es ging Wasser, kohlensaures Gas und Schwefel-Wasserstoffgas über, ungeachtet Hr. Vauquelin geglaubt hätte, dem Gemenge alle Feuchtigkeit entzogen zu haben, und es entstand röthlich-brunnes Schwefel-Kali, das augenblicklich in luftfreies Wasser gebracht, im Auflösen Schwefel fallen ließ. Essigsäure entband aus der Auf-

lösung ein wenig kohlensaures Gas und viel Schwefel-Wasserstoffgas, und salpetersaurer Baryt zeigte darin die Anwesenheit von Schwefelsäure. Es schien also, sagt Hr. Vauquelin, eine Zersetzung des Wassers statt gefunden zu haben, und durch sie schwefel-wasserstoffsaures und schwefelsaures Kali entstanden zu seyn. — Als Hr. Vauquelin die 8 Gramme kohlensaures Kali bis zum Schmelzen erhitzte, sie dann sogleich in einem heißen Mörser pulverte, und mit 6 Gramme Schwefel zusammengerieben, in einer Retorte schmolzte, erhielt er zwar noch etwas, doch weniger Schwefel - Wasserstoffgas als zuvor, wahrscheinlich von Feuchtigkeit herrührend, die das geglühte kohlensaure Kali immer noch zurückhielt. Das Schwefel - Kali löste sich ganz im Wasser auf, und doch hatte sich so gut wie gar kein Schwefel verflüchtigt; ein Beweis, dass reines Kali wenigstens sein eigenes Gewicht an Schwefel aufzulösen vermag. — Aus einem Versuch mit 10 Gr. basischem, trocknem, kohlensaurem Kali und 8 Gr Schwefel schliesst er, dass 100 Gewthle reines Kali 111,5 Gewthle Schwefel sättigen, und dass *Schwefel-Kali* bestehe in 100 Th. aus 47,5 Th. Kali und 52,5 Theilen Schwefel.

*Aetzendes Kali und Schwefel* geben unter denselben Umständen viel mehr Schwefel - Wasserstoffgas als kohlensaures Kali und Schwefel; welches noch mehr auf den Wassergehalt des Kali, als Quelle dieses Gas hinweist: — Frisch bereiteter *Baryt* und Schwefel geben dieselben Resultate, und der erhaltene Schwefel - Baryt beim Auflösen in Wasser viel schwefelsauren Baryt, *Kali und Schwefel - Wasserstoffgas*. Durch eine

Auflösung von 8 Gramme reines Kali wurde Schwefel-Wasserstoffgas durchgetrieben, bis das Kali vollständig damit gesättigt war, während dessen sich ein wenig grünes Schwefel-Mangan absetzte. Die Hälfte der Auflösung gab durch Abdampfen  $3\frac{1}{2}$  Gramme eines etwas gelblichen Schwefel-Wasserstoff-Kali, in welchem sich keine Spur von Schwefelsäure fand. — Mit 2 Gr. Schwefel zusammengerieben und in einer Retorte geschmolzen, gab das Schwefel-Wasserstoff-Kali viel Schwefel-Wasserstoffgas, und als aller überflüssiger Schwefel sich sublimirt hatte, blieb ein gut geschmolzenes, durchsichtiges, röthlich braunes Schwefel-Kali zurück, das  $4\frac{1}{4}$  Gr. wog. Man sieht hieraus, dass der Schwefel in der Hitze aus den Schwefel-Wasserstoff-Alkalien den Schwefel-Wasserstoff austreibt. — Schwefel-Wasserstoff-Kali, das, so gut als es ohne es zu zersetzen geschehen kann, getrocknet worden war, schmolzte bis zum Rothglühen erhitzt, unter Erscheinen vieler Wassertröpfchen im Halse der Retorte, zu einem röthlich-brannten Schwefel-Wasserstoff-Kali, aus dessen Auflösungen Säuren mehr Schwefel als zuvor niederschlugen; es war also etwas davon zerstört worden.

*Freiwillige Zersetzung.* Eine Auflösung von Schwefel-Kali in Wasser, aus der man durch Salpetersäuren Baryt alle Schwefelsäure entfernt hatte, wurde offen an der Luft gestellt. Es bildete sich bald ein Häutchen Schwefel an der Oberfläche, und das fortgesetzt, so oft man es wegnahm; die Auflösung verlor dabei immer mehr ihre gelbe Farbe. Als sie endlich ganz weiß und ohne allen Geruch war, filtrirte man

sie, um sie von dem Schwefel, der weiß war, und von ein wenig schwefelsaurem Baryt zu befreien. Bis zur Syrupsdicke abgeraucht, zeigte sie sich ganz wie die *sulfites sulfurés* des Hrn. Gay-Lussac; ehemals glaubte man, die flüssigen Schwefel-Wasserstoff-Alkalien verwandelten sich bei dieser Zersetzung erst in schwefligsaure und dann in schwefelsaure Alkalien, Hr. Gay-Lussac hat aber gezeigt, daß sie sich dabei in *sulfites sulfurés* umstalten, [schwefelhaltige schwefligsaure Verbindungen, jetzt von ihm *unter-schwefligsaure Salze* genannt, von denen im nächsten Aufsatze mehr folgt], und Hr. Vauquelin hat ganz die nämlichen Resultate als dieser zuverlässige Phyziker erhalten.

*Zersetzung schwefligsaurer und schwefelsaurer Salze durch Schwefel.* Schwefel mit rechtm. trockenem schwefligsaurem Kali zusammengeschmolzen, hälterte auf dieses keine Einwirkung, sondern sublimirte sich ganz und unverändert. — Als recht trockner Schwefel 1 Th., mit 2 Thn. schwefelsaurem Kupfer in einer beschlagenen Retorte erhitzt wurden, entband sich, von der ersten merkbaren Einwirkung an bis an das Ende des Processes, schwefligsaures Gas; es sublimirte sich nur sehr wenig Schwefel, und es entstand bläulich schwarzes Schwefel-Kupfer. Ähnliche Resultate gaben schwefelsaurer Zink und Schwefel. — Dagegen erlitt schwefelsaures Kali beim Erhitzen mit Schwefel gar keine Veränderung. — Der Schwefel hat also in der Rothglühhitze das Vermögen, nicht blos der Schwefelsäure, sondern auch dem Kupferoxyde und dem Zinkoxyde den Sauerstoff zu entreißen, nicht aber dem an Schwefelsäure gebundenem Kali. Und

man sieht hieraus, sagt Hr. Vauquelin, daß der Schwefel zu den schwefelsauren Metallen sich ganz anders als zu den schwefelsauren Alkalien verhält.

*Kalium und Schwefel.* In einem Platin-schälchen, das in einem mit Quecksilber gesperrten Glasgefäß stand, wurden  $\frac{1}{2}$  Gr. frisch bereitetes mit der Luft möglichst wenig in Berührung ge setztes Kalium und  $\frac{1}{2}$  Gr. Schwefel zusammengeschmolzt. Im Augenblick ihrer Vereinigung zeigte sich ein sehr helles und sehr weit verbreitetes Leuchten; das entstandene Schwefel-Kalium war dunkel röthlich-braun, durchsichtig wie das in einem der früheren Versuche aus Schwefel-Wasserstoffgas und Kali erhaltenen Produkt, und löste sich, in kochendes Wasser geworfen, auf der Stelle und ganz darin auf. Die grünlich-gelbe Auflösung war, einen so großen Ueberfluß an Schwefel man auch genommen hatte, doch alkalisch, und enthielt keine Spur von Schwefelsäure, roch aber nach Schwefel-Wasserstoff, und Säuren schlungen daraus ein wenig Schwefel nieder; sie war also eine schweflige Schwefel-Wasserstoff-Verbindung (*hydro sulfure sulfuris*) keine einfache. Hrn. Vauquelin scheint es hiernach wahrscheinlich, daß die aus Alkalien bereiteten Schwefel-Verbindungen das Alkali als Metall enthalten, und daß die Schwefelsäure, welche man in ihren Auflösungen findet, schon eher in ihnen vorhanden war, als sie im Wasser aufgelöst wurden.

*Metalle und Schwefel-Kali oder Schwefel-Wasserstoff Kali.* Als 16 Gr. Silber-Feile mit 1 Gr. vollkommen trockenem Schwefel-Kali bis zum Rothglühen erhitzt wurden, bemächtigten sie sich  $\frac{1}{2}$  des Schwefels, um etwas

Schwefel-Silber zu bilden, und dem Kali blieb nur so viel Schwefel als hinreichte um beim Auflösen in Wasser Schwefel-Wasserstoff-Kali zu geben, welches keine Spur von Silber zeigte. Ohne Zweifel wirken so auch *Kupfer* und *Quecksilber*, letzteres selbst auf nassen Wege! Etwas Quecksilber bleibt in der Auflösung.

*Silber* und *Kupfer* scheinen auch die einzigen Metalle zu seyn, welche die schwefelhaltigen Schwefel-Wasserstoff-Alkalien, (*hydro sulfures sulfures*, d. h. die Auflösungen der Schwefel-Alkalien in Wasser) schnell in einfache Schwefel-Wasserstoff-Alkalion durch Entziehen des mehrern Schwefels verwandeln. Beide Metalle sind überdem in flüssigen Schwefel-Wasserstoff-Alkalien unauflöslich.

*Schwefelfaures Kali* 5 Gr. und *Kohle* 1 Gr., beide gehörig getrocknet, wurden in einem gut verschlossenen Platintiegel  $\frac{1}{2}$  Stunden lang in Rothglühhitze erhalten. Auf die entstandene schwarze Masse wurde in eine Porcellainschale Wasser gegossen; die ersten Tropfen machten, daß sie sich entzündete, und sie würde ganz verbrannt seyn, hätte man sie nicht schnell unter Wasser gesetzt. Sie löste sich, abgesehn von ein wenig Kohle, ganz in Wasser auf und gab eine bräunlich-gelbe sehr alkalische Auflösung, die weder Schwefelsäure noch schweflige Säure, wohl aber 0,04 Gr. Platin enthielt, welches vom Tiegel aufgelöst worden war. Es entführt also unter diesen Umständen die Kohle allen Sauerstoff der Schwefelsäure und des Kali, und es bleibt Schwefel-Kalium zurück, welches die Entzündung erklärt, die eintrat, als Luft und Wasser damit in Berührung kamen. Die Auflösung dieses Schwefel-

Kalium in Wasser gab ein eigentliches Schwefel-Wasserstoff-Kali, aus dem Säuren keinen andern Schwefel, als den mit Platin verbundenen niederschlugen.

*Schwefel-Natron* besteht in 100 Gwthm. aus 58 Th. Natron und 62 Th. Schwefel. Dieses schliesst Herr Vanquelin aus einem Versuche, in welchem er 5 Gramme reines und trocknes basisches kohlensaures Natron mit 5 Gr. Schwefel zusammenschmelzte, wobei sich nur  $\frac{1}{2}$  Gr. Schwefel sublimirte, und ein dunkelbraunes Schwefel-Natron entstand. Dieses scheint mächtig auf Glas zu wirken; bei 10 Operationen mit demselben in beschlagenen Glasretorten, zersprangen 8 Mal die Retorten.

*Schwefel-Kalk.* Als Hr. Vauquelin 10 Gr. Schwefel und 10 Gr. Kalk mit einander erhitzte, sublimirten sich in zwei Versuchen  $6\frac{1}{2}$  und 6 Gr. Schwefel und entstanden 12,42 und  $13\frac{1}{2}$  Gr. Schwefel-Kalk, im ersten Fall von strohgelber, im zweiten von röthlich-brauner Farbe, in beiden ohne Geruch, von hepatischem nicht ätzendem Geschmack, und nur wenig schmelzbar. Es hatten also 100 Gr. Kalk 24,2 Gr. Schwefel im ersten, 59 Gr. im zweiten Versuche verschlückt. Letztern erklärt Hr. Vauquelin für den zuverlässigern, und nach demselben den Schwefel-Kalk bestehend in 100 Gwthm. aus 74 Th. Kalk und 26 Th. Schwefel. — Die Auflösung dieses Schwefel-Kalks in Wasser ist farbenlos, Salzsäure macht sie nur nach einigen Minuten opalisirend; sie wirkt alkalisch und enthält viel schwefelsauren Kalk. Es werden mehr als 500 Thile. kochenden Wassers erforderlich, um 1 Theil Schwefel-Kalk aufzulösen,

Auf nassem Wege, aus 5 Gramme gelöschtem Kalk,  
 2 Gr. Schwefel und 12 Unzen Wasser durch 2 Stunden langes Kochen bereiteter Schwefel - [Wasserstoff?]-Kalk, war nach dem Filtriren gelb, enthielt keine Schwefelsäure, gab mit eissigsaurem Blei einen schön rothen Niederschlag, der erst nach einigen Stunden schwarz wurde, und Hr. Vauquelin glaubte in 100 Gewichtstheilen desselben 60 Th. Kalk und 40 Th. Schwefel zu finden. Nur erst als Säuren den Schwefel aus der Flüssigkeit niederschlugen, entwickelte sich ein merklicher Geruch nach Schwefel-Wasserstoff. — Wenn man den auf trockenem Wege bereiteten Schwefel-Kalk mit gleichen Theilen Schwefel und mit Wasser kocht, so löst er, nach Hrn. Vauquelin's Versicherung, eine der feinigen gleichen Menge Schwefel auf, und wird ganz dem auf nassem Wege bereiteten Schwefel - [Wasserstoff?]-Kalk gleich; eine grössere Menge Schwefel mache also jenen ausnehmend viel auflöslicher. Und so erkläre sich die grosse Verschiedenheit von dem auf trockenem Wege in Rothglühhitze, und auf nassem in der Siedehitze des Wassers erhaltenen Schwefel - Kalk. Auf trockenem Wege bereitetes Schwefel - Kali wirke dagegen gar nicht auf Schwefel, den man damit in Wasser kochte.

*Schwefel - [Wasserstoff?]-Ammoniak.* Es wurde 1 Gwth. Sämiak, 1 Gwth. gebrannter Kalk und  $\frac{1}{2}$  Gth. Schwefel, nachdem sie einzeln vollkommen getrocknet worden, zusammengerieben und in einem Destillir-Apparate erhitzt. Es ging eine bräunlich gelbe Flüssigkeit von öhliger Consistenz über, die an der Luft einen sehr dicken weissen, ammoniakalisch und übelriechen-

den Rauch ausstieß, wobei sich aber kein Stickgas entband. Die Flüssigkeit in 4 Theilen kochenden Wassers aufgelöst, gab zwar mit salzsaurer Baryt einen nicht unansehnlichen Niederschlag, dieser löste sich aber ganz, mit Aufbrausen, in Salzsäure auf, ohne dass sich die mindeste schweflige Säure entband, enthielt also weder Schwefelsäure, noch schweflige Säure. Aus welcher Quelle, fragt Hr. Vanquelin, kam der Wasserstoff, der in dem Schwefel-[Wasserstoff]-Ammoniak vorhanden ist? Enthält der Salmiak kein Wasser, wie man bewiesen zu haben scheint, und wird auch kein Ammoniak zersetzt (sonst hätte Stickgas erscheinen müssen) so kann allein die Salzsäure ihn hergegeben haben; die Chlorine verbindet sich mit dem Calcium, ihr Wasserstoff mit dem Schwefel, und der Sauerstoff des Kalks bildet Schwefelsäure, welche beim Kalke bleibt, so dass Schwefel-Wasserstoff-Ammoniak und schwefelsaurer Kalk hierbei die Produkte sind.

Vergleichung der *Mengen alkaliischer Basen*, welche zum Sättigen von *Schwefel* und von *Schwefelsäure* erforderlich werden. Es sind, nach Hrn. Vauquelin (der indess dafür weiter keine Versuche, als die, welche hier erwähnt worden, giebt), enthalten in 100 Gewichtstheilen

	Schwefelsäure		Schwefel
schwefelsaurer Baryt	34 Gth.	Schwefel - Baryt	54,5 Gth.
schwefelsaur. Natron	64	Schwefel - Natron	62
schwefelsaur. Kalk	58	Schwefel - Kalk	65
schwefelsaur. Kali	47	auf nass. Wege ber.	
waff. freie		Schwefel - Kali	55,7

Offenbar sey, bemerkte Herr Vanquelin, die hier aufgeführte Menge Säure im schwefelsauren Kali zu gering und sie müsse vielmehr auf 52 Gwthle. Schwefelsäure steigen.

### *R e s u l t a t e.*

Hr. Vanquelin glaubt aus diesen Untersuchungen folgende Sätze folgern zu dürfen:

- 1) Die Menge von Schwefel, welche sich mit den alkalischen Oxyden verbindet, ist der Menge von Sauerstoff in diesen Oxyden proportional; der Schwefel schliesst sich also in dieser Hinsicht ganz dem Verhalten der Säuren an.
- 2) Mit Ausnahme des auf trockenem Wege bereiteten Schwefel-Kalks, enthält ein jedes des andern Schwefel-Alkalien gerade so viel Schwefel in sich, als in einer gleichen Gewichtsmenge des schwefelsauren Alkali derselben Art, Schwefelsäure dem Gewicht nach enthalten ist; dieses gehe aus der vorstehenden Tafel hervor.
- 3) Der Schwefel-Kalk hat weniger Verwandtschaft zum Schwefel als die übrigen Schwefel-Alkalien, weil er, wenn man ihn in Wasser auflöst, stets zum einfachen Schwefel-Wasserstoff-Kalk wird, indem die andern Schwefel-Alkalien in diesem Fall schwefelhaltige Schwefel-Wasserstoff-Alkalien geben, und daran habe vielleicht die so verschiedene Schmelzbarkeit dieser Körper Antheil.
- 4) Das Schwefel-Natron (und unstreitig gilt dasselbe auch von dem Schwefel-Kali) scheint den Alkohol zu zersetzen, den Sauerstoff und Wasserstoff desselben

einzuschlürfen, und den Kohlenstoff des Alkohols frei zu machen.

5) Die zur Bereitung dieser beiden Schwefel-Alkalien in den Dispensatorien vorgeschriebenen Mengen von Schwefel sind viel zu gering; um diese beiden Schwefel-Alkalien im gesättigten Zustande zu erhalten, muß man auf 1 Theil Schwefel nicht  $\frac{1}{2}$  sondern 1 vollen Theil des basischen kohlensauren Alkali nehmen.

6) Die Salzsäure scheint durch ihren Wasserstoff an der Bildung des Schwefel-[Wasserstoff?]-Ammoniaks Anteil zu haben.

7) Einige schwefelsaure Metallsalze werden beim Erhitzen mit Schwefel zersetzt und in Schwefel-Metalle verwandelt.

8) Kohle zersetzt in hoher Temperatur sowohl die Schwefelsäure, als auch das Kali des schwefelsauren Kali und verwandelt dieses in Schwefel-Kalium.

9) Es ist endlich wahrscheinlich, aber noch nicht erwiesen, daß in allen aus alkalischen Oxyden in der Rothglühhitze bereiteten Schwefel-Verbindungen, die Alkalien ihren Sauerstoff aufgegeben haben, und mit dem Schwefel im metallischen Zustande verbunden sind, wie das bei den übrigen Schwefel-Metallen der Fall ist.

## II.

*Ueber die Verbindung des Schwefels mit den  
Alkalien;*  
von J. L. GAY-LUSSAC.

(Eine Vorlesung in der Pariser Akademie am 15. Decemb. 1817  
Frei bearbeitet von Gilbert).

Unter mehreren merkwürdigen Folgerungen, welche Hr. Vauquelin aus den Versuchen zieht, welche er in der vorstehenden Abhandlung mitgetheilt hat, lautet die letzte: „Es ist wahrscheinlich, jedoch noch nicht bewiesen, dass in allen Schwefel-Alkalien, welche in der Rothglühhitze aus alkalischen Oxyden (Alkalien) bereitet werden, diese letztern ihren Sauerstoff verlieren und sich mit dem Schwefel im metallischen Zustande verbinden, wie das bei den übrigen Schwefel-Metallen der Fall ist.“ Er hatte aus gut getrocknetem kohlensaurem Kali und Schwefel, die er zusammenrieb und bis zum Rothglühen erhitzte, ein Schwefel-Kali erhalten, aus welchem Wasser, worin er es auflöste, eine gewisse Menge schwefelsaures Kali in sich aufnahm, und zwar gerade so viel, dass der Sauerstoff desselben dem des gebrauchten Kali gleich war. Ist gleich dieses Resultat seiner Folgerung günstig, so lässt es doch nicht für einen völligen Beweis derselben ansehen, und Hr. Vauquelin selbst

nimmt noch eine Zersetzung des Wassers durch die vereinte Wirkung des Alkalis und des Schwefels an; denn, sagt er, daß die ganze Menge von Wasserstoff, welche sich in den Schwefel-Wasserstoff-Alkalien findet, von dem Schwefel geliefert werde, glaube er nicht, wenn er gleich seinen Versuchen nach, geneigt sey, eine kleine Menge von Schwefel in ihnen anzunehmen, wie dieses auch schon Berthollet gethan habe. - Allerdings ist es dem Scharfsinne des Hrn. Berthollet nicht entgangen, daß Schwefelsäure sich bildet, wenn man das Schwefel-Kali in einer hohen Temperatur bereitet und es in Wasser auflöst; aber er glaubte, diese Bildung gehe erst in dem Augenblicke vor sich, in welchem das Schwefel-Kali im Wasser aufgelöst werde \*), indem Hr. Vanquelin es für wahrscheinlicher hält, daß sich die Schwefelsäure auf Kosten des Sauerstoffs des Kali in einer hohen Temperatur erzeuge.

Seit mehreren Jahren bin ich mit Untersuchung dessen beschäftigt, was vorgeht, wenn ein in mäßiger Hitze bereitetes Schwefel-Alkali im Wasser aufgelöst wird, und ich bin auf ein anderes Resultat, nämlich auf folgendes gekommen: „Nie bildet sich hierbei Schwefelsäure, wohl aber schweflige Säure oder unter-schweflige Säure, und man erhält kein schwefelsaures, sondern entweder ein schwefligsaures oder ein unter-schwefligsaures Salz.“ Ich gestehe, daß, als ich dieses Resultat vor einigen Jahren bekannt gemacht habe, es vielleicht mit zu wenig Details über meine Versuche geschehen ist \*\*), und vielleicht liegt hierin der Grund,

\*) Ann. de Chimie t. 25 p. 239 und 269.

\*\*) Annal. de Chim. t. 78 p. 86, [und in diesen Annalen B. 41

Annal. d. Phyk. B. 65, St. 3. J. 1820] St. 7.

dass es Hrn. Vauquelin entgangen ist. Ich hatte aber damals den Vorsatz über die Verbindungen des Schwefels bald darauf eine sehr umständliche Arbeit bekannt zu machen; durch andere Beschäftigungen bin ich leider hieran verhindert worden. Obgleich mein Resultat von dem abweicht, welches die HH. Berthollet und Vauquelin erhalten haben, so ist es nichts desto weniger genau. Ich werde hier selbst beweisen, dass es sich jedes Mal unmittelbar ergiebt, wenn Schwefel auf alkalische Basen einwirkt. Die Theorie dieser Wirkung aber wird sich am besten auf die Theorie der Einwirkung der Chlorine auf diese Basen zurückführen

S. 328]. Man hatte bis dahin allgemein geglaubt, die sogenannten *sulfites sulfureés* [schwefelhaltigen schwefligsauren Verbindungen] seyen bloße Verbindungen von Schwefel mit schwefligsauren Salzen. Ich glaube der Erste gewesen zu seyn, der sie für wahre Salze einer besondern Säure erklärt hat, für welche ich den Namen *acide persulfureux* in Vorschlag brachte [diese Annal. B. 51 S. 51]. Nachdem aber Hr. Dulong eine *unter-phosphorige Säure* (*acide hypophosphoreux*) entdeckt hat, schien mir der Name *unter-schweflige Säure* (*acide hypersulfureux*) für sie viel schicklicher zu seyn, und Dr. Thomson hat diesen letzten in der neuesten Ausgabe seines Systems der Chemie angenommen. *Gay - Lussac.*

[ Hier, was dieser Gelehrte an dem angef. Orte von dieser feiner neuen Säure des Schwefels als charakteristisch anmerkte: Sie enthält 2 Mal so viel Schwefel als die schweflige Säure. Die unter-schwefligsauren Salze sind bleibend-bestehende Verbindungen. Aus schwefliger Säure und den Basen lassen sie sich nicht unmittelbar bilden, wohl aber erhält man beim Einwirken eines sehr oxydirtten Metalls auf schweflige Säure aus beiden unmittelbar ein unter-schwefligsaures Metallsalz. Die unter-schweflige Säure lässt sich nicht einzeln darstellen. *Gill.* ]

lassen, und wir werden darin eine neue Annäherung beider einfacher Körper an einander erblicken.

Setzt man eine Mengung von Schwefel und wohl getrocknetem basischen kohlensauren Kali oder Natron der Rothglühhitze aus, wie es Vanquelin gethan hat, so entbindet sich blos kohlensaures Gas, und man erhält ein Schwefel-Alkali, das im Wasser aufgelöst und mit salzaurem Baryt (Chlorine-Barium) behandelt, einen ansehnlichen Niederschlag von schwefelsaurem Baryt giebt. In welchem Zeitpunkte der Operation sich die Schwefelsäure gebildet hat, ob, als das Schwefel-Alkali in der erhöhten Temperatur entstand, oder erst, als es im Wasser aufgelöst wurde? auf diese Frage werde ich bald zurückkommen.

Bildet man dagegen ein Schwefel-Alkali in mässiger, nie bis zum Rothglühen steigenden Hitze, und löset es in Wasser auf, so erhält man nicht die kleinste Menge von Schwefelsäure. Man nehme zum Beispiel durch Alkohol bereites Kali im festen Zustande, reibe es mit einem dem seinigen gleichen Gewicht Schwefel zusammen, und erhitze das Gemenge in einem Kolben nur mässig, bis die Verbindung vollendet zu seyn scheint. Das Schwefel-Kali, das man auf diese Art erhält, ist röthlich braun, löst sich im Wasser ganz und gar auf, und wenn man einen Theil der Auflösung mit destillirtem Wasser verdünnt und dann salzauren Baryt hinzusetzt, so erfolgt kein Niederschlag; ein Beweis, dass sich in diesem Fall keine Schwefelsäure gebildet hat. Dagegen giebt der andere nicht verdünnte Theil der Auflösung mit salzaurem Baryt einen ansehnlichen Niederschlag, von welchem sich leicht darthun lässt, dass er unter-schwef-

fligsaarer Baryt ist; denn Salzsäure entbindet daraus schweflige Säure, und lässt als Bodensatz Schwefel, und zwar nichts als ihn zurück. Ist die Auflösung des Schwefel-Kali nicht hinlänglich konzentriert, so erfolgt beim Zusetzen von salzaurem Baryt nicht augenblicklich ein Niederschlag, aber 12 oder 15 Stunden nachher findet sich eine schöne Krystallisation unter-schwefligsauren Baryts, wenn man nur die Auflösung gleich von Anfang an gegen Berührung der Luft geschützt hat.

Da in meinem Versuche sich keine Schwefelsäure in dem Wasser fand, worin sich das in mässiger Hitze bereitete Schwefel-Kali auflöste, so muß die Schwefelsäure, welche in den Versuchen Berthiollet's und Vauquelin's beim Auflösen des Schwefel-Kali in Wasser erschien, sich nothwendig in der hohen Temperatur, der diese Chemiker das Schwefel-Kali aussetzten, erzeugt haben. Dieser Schluss wird durch die folgenden Betrachtungen noch einleuchtender.

Man weiß, daß die Chlorine in gewöhnlichen Temperaturen Chorin-Alkalien bilden kann, und daß diese sich später in chlorinsaure Alkalien und Chlorin-Metalle verwandeln, durch die relative Auflöslichkeit der Zusammensetzungen, welche die verschiedenen in Wirksamkeit tretenden Elemente bilden können, oder durch irgend eine andere Ursache bestimmt. Ließe man die Chlorine zu den Alkalien in Rothglühhitze treten, so würden die Resultate nicht mehr dieselben seyn; es würden sich blos Chlorine-Metalle bilden unter Entbindung von Sauerstoffgas; denn chlorinsaure Alkalien können hierbei nicht entstehen, da sie die Rothglühhitze nicht ertragen, ohne sich zu zer-

setzen. Doch aber angenommen, diese Verbindung bestände in hoher Temperatur, so würde man ebenfalls chlorinsaure Alkalien und Chlorin-Metalle erhalten.

Was ich hier von der Chlorine gesagt habe, gilt gleichfalls von der Jodine, und lässt sich auch mit einigen Modifikationen sehr gut auf den Schwefel übertragen. *In einer wenig erhöhten Temperatur* \*) verbindet er sich mit den Alkalien, ohne sie zu zersetzen, und bildet Schwefel-Verbindungen von Oxyden. Wenn man diese im Wasser auflöst, so sind drei Fälle möglich: es kann sich nämlich ereignen, dass sie sich nicht zersetzen; oder dass sie sich in unter-schwefligsaure Oxyde und in Schwefel-Metalle umstalten; oder endlich, dass sie in unter-schwefligsaure und in schwefel-wasserstoffsaure Oxyde verwandelt werden. *In einer starker erhöhten Temperatur* können sich keine unterschwefligsaure Salze bilden, denn sie sind durch die Wärme leicht zersetzbar, und man erhält blos schwefelsaure Salze und Schwefel-Metalle. Ertrügen auch die schwefelsauren Salze die erhöhte Temperatur nicht, ohne sich zu zersetzen, so würden beim Zusammenschmelzen von Schwefel mit den Oxyden (Alkalien) Schwefel-Metalle und schweflige Säure entstehen, so wie durch Einwirken der Chlorine auf die Alkalien in hoher Temperatur Chlorine-Metalle und Sauerstoffgas erzeugt werden.

\*) Sollte die Bildung des Schwefel-Alkali nicht ohne bedeutende Entbindung von Wärme vor sich gehen, so müsste man die Wirkung derselben durch Zwischenbringen eines Körpers vermeiden, der die Hitze aufnahmē und sich der Temperatur-Erhöhung widersetzte.

Es lassen sich zwei Quellen denken, aus welchen der Sauerstoff herrühren kann, der sich beim Auflösen von Schwefel-Kali im Wasser bei dem Schwefel zeigt; erstens nämlich das Kali, und zweitens das Wasser. Beide Annahmen führen auf dieselbe Menge entstehender unter-schwefliger Säure, und da diese Säure aus 1 Proportion Schwefel und 1 Proportion Sauerstoff besteht, so muss das Alkali sich in zwei gleiche Theile theilen, und man wird auf 1 Proportion unterschweflisaures Kali unter der ersten Voraussetzung 1 Proportion Schwefel-Kalium, unter der zweiten Voraussetzung aber 1 Proportion Schwefel-Wasserstoff-Kali erhalten. Es wäre nicht unmöglich, dass in grosser Hitze bereitetes Schwefel-Kali, beim Auflösen in Wasser, unterschweflisaures Kali unabhängig von dem schon ganz gebildet darin vorhandenen schwefelsauren Kali gäbe; als ich indess mit Schwefel zusammengeriebenes trocknes Natron heftig erhitzte, das Erzeugniß mehrere Mal mit absolutem Alkohol wusch, und es dann in möglichst wenig Wasser auflöste, konnte ich in dem Rückstande mittelst Salzsäure auch nicht eine Spur von schwefliger Säure entdecken.

Das Alkali in diesem Falle als die Quelle des Sauerstoffs anzusehen, welche den Schwefel in eine Säure verwandelt, dazu wird Hr. Vauquelin hauptsächlich dadurch bestimmt, dass in hoher Temperatur gebildetes Schwefel-Kali ihm an schwefelsaurem Kali stets genau so viel gab, als aller Sauerstoff des verwendeten Kali enthielt. Der Schluss ist aber nicht bindend. Denn unter der Voraussetzung, dass Schwefel-Kali beim Auflösen in Wasser Schwefelsäure statt unterschweflige Säure erzeuge, würde sich genau dieselbe

Menge schwefelsaures Kali erzeugen müssen, nämlich 5 Proportionen auf 4 Proportionen Kali; Hr. Vauquelin hat sich aber nicht davon versichert, daß die Schwefelsäure schon vor dem Auflösen in Wasser in dem Schwefel-Kali vorhanden war, und eben so wenig dargethan, daß es sich nicht im Akte des Auflösens selbst bilde,

Obgleich beim Einwirken des Schwefels auf die alkalischen Oxyde die schwefelsauren und die unterschwefligsauren Alkalien unter ganz verschiedenen Umständen entstehen, so haben wir doch, glaube ich, die letztern für das hauptsächlichste und unmittelbare Erzeugniß dieser Einwirkung zu nehmen. Sie bilden sich beständig unter denselben Umständen wie die chlorinsauren und die jodinsauren Salze; sie bilden sich ferner durch die Zersetzung, welche die Schwefel-Wasserstoff-Alkalien an der Luft erleiden; und eben so mittelst der Oxyde, in welchen der Sauerstoff sehr wenig verdichtet ist. Endlich bemerkt man allgemein, daß, wenn zugleich mehrere Verbindungen nach verschiedenen Verhältnissen aus denselben Elementen bestehen können, gewöhnlich die minder beständigen sich zuerst bilden, vorausgesetzt, daß ihre Elemente die Eigenschaft, sich zu sättigen, besitzen. So zum Beispiel verwandelt sich Chlorine-Kali unmittelbar in chlorinsaures Kali, weil die Chlorinsäure unter allen Verbindungen der Chlorine mit Sauerstoff die einzige ist, welche die Basen vollständig sättigt. Ist keine Unterschweflige Säure vorhanden, so könnte sich wohl schweflige Säure gebildet haben, und ich bin sehr geneigt zu glauben, daß unter gewissen Umständen diese

beiden Säuren sich zugleich bilden. Ich erinnere mich in der That ein Mal einen Schwefel-Baryt erhalten zu haben, der, als ich ihn in Wasser auflöste, einen Rückstand ließ, welcher sich unter Entbinden von schwefligsaurem Gas ganz und gar in Salzsäure auflöste, und folglich schwefligsaurer Baryt seyn musste. Aus diesem Grunde habe ich in dem oben angeführten Aufsatze gesagt, daß Schwefel-Alkalien beim Auflösen im Wasser schwefligsäure oder unter-schwefligsäure Salze bilden.

Die Einwirkung der Chlorine auf die alkalischen Oxyde erstreckt sich nur bis an die Thonerde, die des Schwefels nur bis an die Magnesia. Zwar haben einige Chemiker behauptet, es gebe Schwefel-Magnesia, es ist mir aber nie gelungen, eine solche Verbindung zu erhalten,

Die Verbindungen des Schwefels haben noch manches Dunkle, das aufgeklärt zu werden verdient. Dieses führt indes zu langen Erörterungen, und es genügt mir für das, was Hr. Vanquelin blos für wahrscheinlich hält, hier den Beweis gegeben, und die Chemiker auf den wahren Standpunkt, aus welchem die Schwefel-Alkalien und ihre Zersetzung durch Wasser und durch Hitze zu betrachten sind, geführt zu haben,

*Anhang,  
die Phosphor-Alkalien und den Arsenik betreffend.*

Da die Phosphor-Alkalien sehr viel Aehnliches mit den Schwefel-Alkalien haben, so liegt uns hier die Frage sehr nahe, ob sich nicht die Verbindungen von

Phosphor mit Alkalien auf eine gleiche Weise als diese letzteren verhalten, wenn Wasser oder wenn Hitze auf sie einwirken.

Wäre die Analogie zwischen diesen beiden Arten von Verbindungen vollständig, so müßte ein Phosphor-Alkali, das in hoher Hitze gewesen ist, wenn man es in Wasser auflöst, blos ein phosphorsaures und kein unter-phosphorigsaures Salz geben. So verhält es sich aber nicht.

Ich habe Phosphor und Baryt auf dem gewöhnlichen Wege behandelt, die Verbindung in Wasserstoffgas einer hohen Hitze ausgesetzt, und sie dann in Wasser gebracht. Es entband sich viel des zweiten Phosphor-Wasserstoffgases, und ich erhielt phosphorsauren und unter-phosphorigsauren Baryt in einem Verhältnisse, das ich nicht bestimmte. Hiernach sollte es scheinen, die Phosphor-Verbindung habe sich in der hohen Temperatur unzersetzt erhalten; nimmt man aber an, sie habe sich in der Hitze in Phosphor-Baryum und in phosphorsauren Baryt verwandelt, so wäre es begreiflich, wie in Berührung mit Wasser das erstere sich in unter-phosphorigsauren Baryt umgestaltet habe. Das Baryum mußte sich im Augenblick, als Wasser damit in Berührung kam, in Baryt auf Kosten des Sauerstoffs des Wassers verwandeln, und da dieser Baryt durch Phosphor-Wasserstoff nicht neutralisiert werden konnte, mußte er die Zersetzung eines zweiten Anteils Wasser bewirken, um die zu seiner Sättigung nötige unter-phosphorige Säure zu erzeugen.

Was ich hier vortrage, ist keine bloße Vermuthung; ich habe in Gemeinschaft mit Hrn. Thenard

gefunden, daß das Phosphor - Kalium viel mehr zweites Phosphor - Wasserstoffgas aus dem Wasser entbindet, als sich mit dem Wasserstoff desjenigen Anteils Wassers bilden läßt, welchen es, um sich zu oxydiren, zersetze, und daß also das Kali die Zersetzung noch eines zweiten Anteils Wassers bestimmt haben muß \*). Es hat also nichts Auffallendes, daß ein Phosphor - Alkali, welches man einer sehr hohen Temperatur ausgesetzt hat, beim Auflösen in Wasser ein unter-phosphorigsaures Salz giebt; dieses ist selbst nothwendig, weil der Phosphor-Wasserstoff nicht die Eigenschaft zu lüttigen besitzt \*\*).

Läßt man Phosphor auf ein alkalisches Oxyd in einer nur wenig erhöhten Temperatur einwirken, so sollte das Produkt, nach Analogie mit dem Schwefel zu urtheilen, beim Auflösen in Wasser blos ein unter-phosphorigsaures und kein phosphorsaures Salz erzeugen. Die Erfahrung hat mich aber belehrt, daß diese beiden Säuren zu gleicher Zeit entstehen können. Ich hatte eine konzentrierte Auflösung mit Alkohol bereiteten Kalis in Wasser, in eine Tubulat - Retorte gethan und diese mit einer Flasche in Verbindung gesetzt, in der sich Wasserstoffgas entband. Als mir alle Luft der Gefäße ausgetrieben zu seyn schien, ließ ich in die Kali - Auflösung ein Phosphor - Stängelchen fallen, das ich in den Hals der Retorte gelegt hatte, und erhielt dann die Retorte 2 Stunden lang in einer

\*) *Recherches physico-chimiques t. I p. 211.*

\*\*) D. h. nicht als Säure gleich dem Schwefel - Wasserstoff wirkt. *Gibb.*

mässigen Hitze, während welcher Zeit das Entbinden von Wasserstoffgas in der Entbindungsflasche immer fortgesetzt wurde. Ich sättigte darauf die Flüssigkeit mit Salzsäure. So brachte sie in einer Anlösung salzauren Baryts einen ansehnlichen Niederschlag hervor, der gut gewaschen und mit Salpetersäure behandelt, weder salpetrige Dünste gab, noch das rothe schwefelsaure Mangan entfärbte; die darüber stehende Flüssigkeit enthielt unter-phosphorigsauren Baryt.

Diese Resultate reichen nicht hin, darzuthun, dass der Phosphor in hohen Temperaturen mit den alkalischen Oxyden Phosphor-Metalle und phosphorsaure Alkalien bildet. Es bedarf der Beobachtungen noch mehrere.

Wird Arsenik mit einer konzentrirten Kalilaugē erhitzt, so entstehen Arsenik-Wasserstoffgas [?] und arseniksaures Kali, wahrscheinlich weil die Arseniksäure die einzige Verbindung von Arsenik mit Sauerstoff ist, welche das Kali sättigt. Den Versuchen, welche ich angestellt habe, zu Folge, scheint es mir nicht, dass es eine unter-arsenige Säure gebe \*).

\* ) Annal. de Phys. et de Chim. t. 3 p. 136. G. L. [Ich lasse diese Versuche in Auffatz IV des gegenwärtigen Heftes folgen, da sie in diesem Zusammenhange meine Leser mehr als vereinzelt ansprechen werden, Gilb.]

## III.

*Eine neue Säure des Schwefels*

entdeckt von den

HH. WELTER und GAY-LUSSAC.

(Vorgel. in d. Par. Akad. d. 5. Apr. 1819, u. frei ausgez. von Gilb.)

Folgendes gab die Veranlassung zu der Entdeckung dieser neuen Säure. Hr. Welter stand vor einiger Zeit einer Bleich-Anstalt vor. Beim Prüfen des Manganoxyds, dessen er sich zur Bereitung der Chlorine (als Bleichwasser) bediente, durch schweflige Säure, erhielt er, gegen die angenommene Meinung, ein neutrales schwefligsaures Salz (*bisulfite neutre*), von dem er glaubte, es enthalte das höchste Manganoxyd als Basis. Er lud Hrn. Gay-Lussac ein, dieses Salz mit ihm zu untersuchen; gegenwärtiger Auffatz ist die Frucht der Arbeiten, welche beide vereinigt in Hrn. Gay-Lussac's Laboratorium im Arsenale, (wo er jetzt als Direktor der Pulver-Fabrikation wohnt), gemeinschaftlich angestellt haben.

Diese neue Säure des Schwefels steht, ihrem Mischungs-Verhältnisse nach, zwischen der schwefligen Säure und der Schwefelsäure; ihre Eigenschaften aber entfernen sie von beiden gar sehr, und eben so die Art, wie sie zusammengesetzt ist, welche der keiner andern Säure gleicht. Hr. Gay-Lussac giebt ihr vorläufig den

Namen *Unter-Schwefelsäure* (*acide hyposulfurique*), um anzudeuten, daß sie weniger Sauerstoff als die Schwefelsäure, aber mehr als die schweflige Säure enthält, analog der Benennung *unter-schweflige Säure* (*acidé hyposulfureux*) für die Säure von wässerigen Auflösungen gewisser Schwefel-Alkalien, von denen er in dem vorhergehenden Aufsätze gehandelt hat. Ihre Salze nennt er *unter-schwefelsaure Salze*! (*hyposulfates.*)

Die Unter-Schwefelsäure bildet sich, wenn man schwefligsaures Gas durch Wasser steigen läßt, worin man höchstes Manganoxyd (schwarzen gepulverten Braunstein) zerrührt hat. Die Säure verbindet sich fogleich mit dem Manganoxyde, und man kann eine vollkommen neutrale Auflösung erhalten, die aus schwefelsaurem und unter-schwefelsaurem Mangan besteht. Um die Säuren dieser beiden Salze von einander zu trennen, gießt man Baryt-Wasser in Uebermaß zu der neutralen Auflösung; die Schwefelsäure fällt mit dem Baryt zu Boden, der sich bildende unter-schwefelsaure Baryt bleibt aber im Wasser aufgelöst, (und dieses ist eine charakteristische Eigenschaft der neuen Säure). Man läßt dann durch die Auflösung kohlensaures Gas durchströmen, um den überschüssigen Baryt zu sättigen, erhitzt darauf die Flüssigkeit, um alle freie Kohlensäure, welche den kohlensauren Baryt in geringem Grade auflöslich macht, wieder auszutreiben, filtrirt, und läßt aus der filtrirten Flüssigkeit den unter-schwefelsauren Baryt durch Kristallisiren sich absetzen. Auf diese Art erhält man dieses Salz frei von Verunreinigungen mit Kalk, wovon das Manganoxyd gewöhnlich etwas enthält. Der unterschwe-

## III.

*Eine neue Säure des Schwefels*

entdeckt von den

HH. WELTER und GAY-LUSSAC.

(Vorgel. in d. Par. Akad. d. 5. Apr. 1819, u. frei ausgez. von Gilb.)

Folgendes gab die Veranlassung zu der Entdeckung dieser neuen Säure. Hr. Welter stand vor einiger Zeit einer Bleich-Anstalt vor. Beim Prüfen des Manganoxyds, dessen er sich zur Bereitung der Chlorine (als Bleichwasser) bediente, durch schweflige Säure, erhielt er, gegen die angenommene Meinung, ein neutrales schwefligsaures Salz (*bisulfite neutre*), von dem er glaubte, es enthalte das höchste Manganoxyd als Basis. Er lud Hrn. Gay-Lussac ein, dieses Salz mit ihm zu untersuchen; gegenwärtiger Auffatz ist die Frucht der Arbeiten, welche beide vereinigt in Hrn. Gay-Lussac's Laboratorium im Arsenale, (wo er jetzt als Direktor der Pulver-Fabrikation wohnt), gemeinschaftlich angestellt haben.

Diese neue Säure des Schwefels steht, ihrem Mischungs-Verhältnisse nach, zwischen der schwefligen Säure und der Schwefelsäure; ihre Eigenschaften aber entfernen sie von beiden gar Lehr, und eben so die Art, wie sie zusammengesetzt ist, welche der keiner andern Säure gleicht. Hr. Gay-Lussac giebt ihr vorläufig den

Namen *Unter-Schwefelsäure* (*acide hyposulfurique*), um anzudeuten, daß sie weniger Sauerstoff als die Schwefelsäure, aber mehr als die schweflige Säure enthält, analog der Benennung *unter-schweflige Säure* (*acidé hyposulfureux*) für die Säure von wässrigen Auflösungen gewisser Schwefel-Alkalien, von denen er in dem vorhergehenden Auflatte gehandelt hat. Ihre Salze nennt er *unter-schwefelsaure Salze*! (*hyposulfates.*)

Die Unter-Schwefelsäure bildet sich, wenn man schwefligsaures Gas durch Wasser steigen läßt, worin man höchstes Manganoxyd (schwarzen gepulverten Braунstein) zerrührt hat. Die Säure verbindet sich fogleich mit dem Manganoxyde, und man kann eine vollkommen neutrale Auflösung erhalten, die aus schwefelsaurem und unter-schwefelsaurem Mangan besteht. Um die Säuren dieser beiden Salze von einander zu trennen, gießt man Baryt-Wasser in Uebermaafs zu der neutralen Auflösung; die Schwefelsäure fällt mit dem Baryt zu Boden, der sich bildende unter-schwefelsaure Baryt bleibt aber im Wasser aufgelöst, (und dieses ist eine charakteristische Eigenschaft der neuen Säure). Man läßt dann durch die Auflösung kohlensaures Gas durchströmen, um den überschüssigen Baryt zu füttigen, erhitzt darauf die Flüssigkeit, um alle freie Kohlensäure, welche den kohlensauren Baryt in geringem Grade auflöslich macht, wieder auszutreiben, filtrirt, und läßt aus der filtrirten Flüssigkeit den unter-schwefelsauren Baryt durch Kristalliren sich absetzen. Auf diese Art erhält man dieses Salz frei von Verunreinigungen mit Kalk, wovon das Manganoxyd gewöhnlich etwas enthält. Der unterschwe-

felsaure Baryt lässt sich durch Schwefelsäure zerlegen, wenn man sie bis zur vollständigen Sättigung zusetzt.

Die auf diese Weise frei und rein dargestellte *Unter-Schwefelsäure* ist selbst in der höchsten Konzentirung ohne Geruch, und schmeckt rein sauer. Den bleibend elastischen Zustand scheint sie nicht annehmen zu können. Bringt man sie und ein Gefäß mit Schwefelsäure, bei  $10^{\circ}$  Wärme, unter die Glocke der Luftpumpe, und nimmt die Luft fort, so konzentriert sie sich, ohne sich dabei merklich zu verflüchtigen, hat man sie aber auf diese Weise bis zum spec. Gewicht 1,347 gebracht, und fährt dann noch mit dem Versuche fort, so fängt sie an sich zu zersetzen, haucht schwefligeaures Gas aus, und enthält nun etwas Schwefelsäure in sich.

Wird sie bei sehr starker Verdünnung mit Wasser erhitzt, so steigt anfangs aus ihr reines Wasser auf, bald aber auch schweflige Säure unter gleichzeitiger Bildung von Schwefelsäure; die Hitze eines Wasserbades reicht hin, diese Zersetzung zu bewirken.

Weder Chlorine, noch konzentrierte Salpetersäure, noch rothes schwefelsaures Mangan wirken in der Kälte auf die Unter-Schwefelsäure. Sie sättigt die Basen sehr gut, und bildet anlösliche Salze mit Baryt, Strontian, Kalk, Bleioxyd und wahrscheinlich mit allen Basen. Den Zink löst sie unter Entbinden von Wasserstoffgas auf, ohne selbst dabei zersetzt zu werden.

Sie enthält 2 Proportionen Schwefel, 5 Proportionen Sauerstoff und eine gewisse Menge Wasser, welches zum Bestehen derselben, getrennt von den Basen, wesentlich zu seyn scheint. Ihre Analyse beruht auf der des unter-schwefelsauren Baryts.

Der unter-schwefelsaure Baryt krystallisiert in glanzenden 4seitigen Säulen, welche, wie es uns schien, sich mit sehr vielen Flächen endigen. Er verändert sich weder in der Luft, noch in dem luftverdünnten durch Schwefelsäure trocken erhaltenen Raume. Es lösen 100 Gwthle. Wasser davon 13,94 Gwthle. auf, in einer Temperatur von 8,14° C.; und diese Auflösung wird von Chlorine nicht verändert. In der Wärme verknistert der unter-schwefelsaure Baryt sehr stark, und eine nicht sonderlich hohe Hitze reicht hin, ihn zu zersetzen, wobei sich Wasser und schweflige Säure entbinden und neutraler schwefelsaurer Baryt zurück bleibt. Durch Kalciniren verloren 100 Gwthle unter-schwefelsaurer Baryt, der an der Luft gut getrocknet worden war, 29,903 Gwtheile, und ließen folglich 70,097 Gwthle. schwefelsauren Baryt zurück. Es wurden darauf ebenfalls 100 Gwthle. unter-schwefelsauren Baryts, nachdem sie mit chlorinsaurem und mit kohlensaurem Kali (*du chlorate et du carbonate de potasse*) vermengt, in einem Platintiegel bis zum Rothglühen erhitzt worden waren, durch salzsauren Baryt (*chlorure de barium*) zerstzt, und gaben nun einen Niederschlag schwefelsauren Baryts, der nach hinlänglichem Waschen 138,500 Gwthle. wog. Diese Zahl ist zwar nicht ganz das Doppelte von 70,097, da es aber sehr schwer ist, zu vermeiden, daß nicht bei dem Waschen ein wenig schwefelsaurer Baryt verloren geht, so dürfen wir annehmen, die erstere Menge sey genau das Doppelte der zweiten gewesen. Dieser Voraussetzung zu Folge lässt sich der unter-schwefelsaure Baryt als bestehend ansehen aus 1 Proportion Baryt, 1 Proportion Schrweifelsäure, und 1 Proportion schwefliger

Säure \*), und da die Proportions-Zahlen der Schwefelsäure 50, der schwefeligen Säure 40 und des Baryts 97 sind, so kommen dann auf 100 Gwthle unter-schwefelsauren Baryts 70,12 (Statt 70,097) Gwthle schwefelsaurer Baryt. Die Menge des Wassers ergiebt sich aus der Gewichts-Verschiedenheit des Salzes und der beiden daraus erhaltenen Produkte, schwefelsaurer Baryt und schweflige Säure \*\*). Nach dieser Analyse ist also der *unter-schwefelsaure Baryt* zusammengesetzt aus

1 Prop. Baryt	97,00
1 Prop. Schwefelsäure	50,00
1 Prop. schwefliger Säure	40,00
2 Prop. Wasser	22,64

Und folglich besteht so viel *Unter-Schwefelsäure*, als 1 Proportion der Salzbasis neutralisiert, aus 2 Proportionen Schwefel = 40, und 5 Proportionen Sauerstoff = 50; und es ist die Proportions-Zahl dieser neuen Säure = 90.

\* ) Als nämlich der unter-schwefelsaure Baryt für sich erhitzt wurde, trat ein Theil der Unter-Schwefelsäure dem andern Sauerstoff ab, und entwich als schweflige Säure, indem der andere Theil als Schwefelsäure zurück blieb. Beim Glühen mit sogenanntem überoxydgenirt-salzaurem Kali verwandelte sich dagegen alle Unter-Schwefelsäure in Schwefelsäure. *Gib.*

\*\*) Jener Zusammensetzung zu Folge kommen auf 187 Gwthle unter-schwefelsauren Baryts, 147 Gwthle schwefelsaurer Baryt, entsprechend den nach dem Glühen von 100 Gwthlen des Salzes zurückbleibenden 79,097 Gwthlen schwefelsauren Baryts nur 88,38 Gwthle unter-schwefelsaurer Baryt, und folglich 11,62 Gwthle. Wasser, welche beim Glühen verflogen. Die Proportionszahl des Wassers ist aber 11,32. *Gib.*

Wir haben hier also eine Säure kennen gelernt, welche die Basen sehr gut neutralisiert, und deren Salze, wenn sie 1 Proportion schwefliger Säure verlieren, als neutrale schwefelsaure Salze zurückbleiben. Sie enthält dieselbe Proportion Schwefel, aber  $2\frac{1}{2}$  Mal so viel Sauerstoff als die unter-schweflige Säure. Diese beiden neuen Säuren des Schwefels müssen, als eine besondere Gruppe bildend, zusammengestellt werden, und eben so in eine besondere Gruppe die beiden alten Säuren des Schwefels, die schweflige Säure und die Schwefelsäure. Denn jene beiden sind aus Schwefel und Sauerstoff auf eine von diesen so verschiedene Weise zusammengesetzt, daß die Proportions-Zahlen aller vier nicht in Eine Reihe passen, und die Salze der einen Gruppe haben viel mehr Aehnlichkeit unter einander, als mit den Salzen der andern Gruppe. Es besteht nämlich

aus Proportionen

die unter-schweflige Säure	2	Schwefel	2	Sauerstoff
die Unter-Schwefelsäure	2	·	5	·
die schweflige Säure	1	·	2	·
die Schwefelsäure	1	·	3	·

oder es sind mit 1 Proportion Schwefel in diesen Säuren verbunden 1; 2;  $2\frac{1}{2}$ ; 3 Proportionen Sauerstoff.

Wir wenden uns nun wieder zu den Eigenschaften der *unter-schwefelsauren Salze*.

Gießt man auf eins dieser Salze Schwefelsäure, die so stark verdünnt ist, daß keine Erhitzung entsteht, so zeigt sich nichts besonderes; erhitzt man dann aber das Gemenge, oder nimmt man gleich anfangs konzentrirte Schwefelsäure, so entbindet sich sogleich schweflige

**Säure.** Dieses erklärt sich leicht darans, dass die unter-schweflige Säure in niederer Temperatur bleibend **besteht**, in einer etwas erhöhten Temperatur aber sich in schweflige Säure und in Schwefelsäure **zersetzt**. — Die Auflösungen der unter-schwefelsauren Salze verändern sich an der Luft gar nicht, oder nur sehr langsam; und überhaupt haben diese Salze in niedern Temperaturen ein festes Bestehen, zersetzen sich aber sehr leicht, wenn man sie in die Wärme bringt.

Das unter-schwefelsaure *Kali* kristallisiert in cylindrischen Prismen, die sich mit Ebenen, welche senkrecht auf ihrer Axe stehen, endigen.

Der unter-schwefelsaure *Kalk* bildet regelmässige 6 seitige Blättchen, die gewöhnlich rosenblätter-artig gruppirt sind.

Die Krystalle des unter-schwefelsauren *Strontian* sind sehr klein; sie schienen uns 6 seitige Blättchen, mit abwechselnd nach entgegengesetzten Seiten geneigten Rändern zu seyn, wie man sie aus einem Oktaeder durch Schnitte parallel mit zwei einander gegenüber stehenden Seiten erhalten würde.

Das unter-schwefligsaure *Mangan* ist sehr auflöslich und selbst zerfließend. — Diese Eigenschaft derselben giebt die Mittel an die Hand, es von dem schwefelsauren Mangan zu trennen, weches beim Auflösen vor schwarzem Manganoxyd in schwefliger Säure zugleich mit demselben entsteht. Die Bildung des schwefelsauren Mangans unter diesen Umständen schien uns eine eigene Untersuchung zu verdienen, wir haben uns aber damit nur noch auf eine unvollkommene Weise beschäftigt. Nach der Zusammensetzung der Unter-

Schwefelsäure und des höchsten Manganoxyds zu urtheilen, follte man allein neutrales unter-schwefelsaures Mangan, oder nur schwefelsaures Mangan erwarten. Durch Chlorine gebildetes Manganoxyd giebt fast gar kein unter-schwefelsaures Mangan. Vielleicht war das von uns gebrauchte Oxyd nicht im Maximum der Oxydirung, und vielleicht findet in dieser Hinsicht eine grosse Verschiedenheit zwischen den schwarzen Manganoxyden Statt.

Es ist uns nicht gelungen, durch Behandeln von höchstem Baryumoxyd - Hydrat und von braunem Blei-oxyde mit schwefliger Säure, Unter-Schwefelsäure herzorzubringen, obgleich diese beiden Oxyde eine ähnliche Zusammensetzung als das höchste Manganoxyd haben.

Zum Beschlus hier eine Ueberficht der *wesentlichen Eigenschaften* der Unter-Schwefelsäure und ihrer Salze.

Die Unter-Schwefelsäure unterscheidet sich von den andern Säuren des Schwefels, *erstens* durch die Eigenschaft sich durch Einwirkung der Wärme in schweflige Säure und Schwefelsäure zu verwandeln, und *zweitens* dadurch, daß sie mit Baryt, Strontian, Kalk, Blei und Silber auflösliche Salze bildet.

Die unter-schwefelsauren Salze haben folgende Charaktere: *erstens* sie sind alle auflöslich; *zweitens* sie geben, wenn man zu ihren Auflösungen Säuren setzt, nicht anders schweflige Säure, als wenn entweder das Gemenge sich von selbst erhitzt, oder wenn man es in die Wärme bringt; *drittens* in erhöhter Temperatur entbindet sich aus ihnen viel schwef-

lige Säure, und verwandeln sie sich in neutrale schwefelsaure Salze \*).

\* ) Dass die bei der Bildung des Schwefel-Aethers in dem Rückstande bleibende Säure, welche von Fourcroy fälschlich für Schwefelsäure angesehen, und in seiner darauf gegründeten Theorie dieses Proesses ununterfucht dafür ausgegeben wurde, und in welcher Hr. Dr. Sertürner in Eimbeck drei neue Säuren, von ihm *Weinsäuren* genannt, zu finden geglaubt hat, nichts anders als Unter-Schwefelsäure ist, hat Herr Hofrath Vogel in München in dem vorigen Jahrgange dieser Annalen (Heft 9 S. 81) überzeugend dargethan; und dass Hrn. Braconnot's *Pflanzen-Schwefelsäure* ebenfalls nichts anders als durch Pflanzenfaser in Unter-Schwefelsäure verwandelte Schwefelsäure sey, habe ich, wie ich glaube aus guten Gründen, ebendaselbst Heft 12 S. 360 vermuthet. Diese neue Säure des Schwefels spielt daher nicht blos in der Theorie der Aether-Bildung, sondern überhaupt in der Pflanzen-Chemie, und wahrscheinlich auch bei der Einwirkung von Schwefelsäure auf thierische Körper, keine unbedeutende Rolle. Gilb.

## IV.

*Einige Bemerkungen über den Arsenik und das Arsenik-Wasserstoffgas,  
von Gay-Lussac \*).*

Auf Arsenik wirkt Kalilauge, die man darüber kocht, nur dann ein, wenn sie vollkommen ätzend und sehr konzentriert ist; es geht daher erst wenn nach fast gänzlichem Abdampfen des Wassers die Lauge sich aufbläht, Gas über, dann aber bis zum gänzlichen Trocknen der Masse in Menge und ziemlich schnell. Das sich entbindende Gas ist indes blos *reines Wasserstoffgas*; denn ich habe mich überzeugt, daß es keinen Arsenik absetzt, wenn man es verbrennt, und daß es beim Verbrennen genau die Hälfte seines Raums an Sauerstoffgas verzehrt.

Nimmt man zu dem Versuche Arsenikoxyd statt des Arseniks, so entbindet sich gleichfalls viel Wasserstoffgas, jedoch auch erst, nachdem das Kali fast trocken und die Temperatur bedeutend hoch geworden ist. Das Erzeugniß dieser Wasserzerersetzung durch Kali und Arsenikoxyd ist arseniksaures Kali, welches sich auch durch Zusammenführen von Arsenikoxyd mit geschmolzenem, wasserfreiem kohlensaurem Kali erhalten lässt, wobei die Kohlensäure entweicht und ein

\* Aus den Ann. de Chim. 1816. frei übersetzt von Gilb.

Theil des Oxyds sich reducirt, um den andern in Säure zu verwandeln.

Die dunkel - röthlich - braune, aufgeblähte Masse, welche nach dem Einwirken des kaustischen Kali auf Arsenik zurückbleibt, scheint mir ein Gemenge von arseniksaurem Kali und von Arsenik-Kali zu seyn. Daß es arsenigtaures Kali sey, ist nicht wahrscheinlich, da wir eben gesehen haben, daß das arseniksaure Kali entsteht, wenn das Arsenikoxyd auf ätzendes oder auf kohlensaures Kali einwirkt. Das Arsenik - Kali (*arseniure de potasse*) scheint mir den Phosphor - Alkalien ganz analog zu seyn; es zersetzt das Wasser, so bald es damit in Berührung kommt, unter Entbinden von *Arsenik-Wasserstoffgas*, welches dem Phosphor - Wasserstoffgas darin ähnlich ist, daß es nicht die Eigenschaften einer Säure besitzt; ich halte es für dasselbe Produkt, welches man durch Behandeln von Arsenik - Zinn mit Salzsäure erhält. Die Auflösung im Wasser ist sehr alkalisch. Als ich nach dem Filtriren einen Theil derselben mit Salzsäure übersättigte und Schwefel - Wasserstoff - Kali zusetzte, erfolgte nur ein kleiner gelber Niederschlag, und die Flüssigkeit entfärbte nur eine sehr geringe Menge rothen schwefelsauren Mangans. Den andern Theil der Auflösung sättigte ich mit Essigsäure, dampfte ihn dann bis zur Trockniss ab, und behandelte ihn mit sehr konzentrirtem Alkohol; er trat aber dem Alkohol nichts als effigtaures Kali ab, welches einen Uberschuss an Basis hatte, obgleich die beiden Salze ursprünglich neutral gewesen waren, und der Rückstand war taures arseniksaures Kali. Eine ähnliche Auflösung erhält man beim Abdampfen von neutralem arseniksaurem Kali; was sich davon krystallisiert, ist über-

schüssig sauer; was in der Flüssigkeit bleibt, hat Ueberschuss an Basis. Arseniksaures Kali krySTALLisiert selbst nicht anders gut, als wenn es Ueberschuss an Säure hat, und ist hierin dem weinsteinsauren Kali ähnlich.

Es ist merkwürdig, daß der Wasserstoff sich nicht mit Arsenik verbindet, wenn Kalilange auf dieses Metall einwirkt, dagegen sehr willig, wenn man Arsenik-Zinn durch Salzsäure zersetzt. Diese Verschiedenheit scheint mir allein davon abzuhängen, daß im ersten Fall eine viel stärkere Erhitzung als in dem zweiten Fall statt findet; denn ich habe mich überzeugt, daß Arsenik-Wasserstoffgas durch die Hitze einer Weingeistlampe zersetzt wird. Es verhält sich fast eben so mit dem Kohlen-Wasserstoffgas, das sehr vielen Kohlenstoff enthält, wenn es in der gewöhnlichen, sehr wenig oder gar keinen, wenn es in einer hohen Temperatur entstanden ist.

Bei dem Bereiten von Phosphor-Wasserstoffgas mittelst Kali, erhält man oft ein Gas, welches die Eigenschaft nicht hat, sich durch bloßes Berühren der Luft zu entzünden, und das wahrscheinlich manchmal reines Wasserstoffgas ist. Sollte das nicht auch von zu starker Erhöhung der Temperatur herrühren? Wenigstens ist Phosphor-Wasserstoffgas durch Hitze leicht zersetzbar, und das, welches sich beim Auflösen von Phosphor-Verbindungen im Wasser entbindet, ist immer stärker phosphorhaltig als das, welches man in der Hitze bereitet. — Daraus, daß sich Arsenik-, Phosphor-, und Kohlen-Wasserstoffgas in einer von der Rothglühhitze nicht sehr verschiedenen Temperatur zersetzen, folgt jedoch nicht, daß sich in einer etwas niedrigern

Temperatur der Wasserstoff nothwendig mit Arsenik, Phosphor und Kohlenstoff verbinden müsse; denn die Temperatur, in welcher eine Verbindung vor sich geht, und die, in der sie sich zersetzt, stehen immer um eine gewisse, bald grössere bald kleinere Weite, von einander ab.

Der Arsenik wirkt auch auf Baryt, aber weit weniger als auf Kali. Als ich Arsenikdämpfe über rothglühenden Baryt fortsteigen ließ, fand eine Verbindung Statt; denn der Baryt war ganz von Arsenik durchdrungen. Zwar entband sich kein Gas, als ich kaltes Wasser darauf brachte, durch Beihülfe von Wärme erhielt ich aber doch etwas Arsenik-Wasserstoffgas.

Ein Gemenge von geschmolzenem, basischem, kohlensaurem Natrium mit Arsenik, das ich in einer etwas weiten Glasmöhre, die mit einem Entbindungsrohre zum Auffangen des Gases versehen war, bis zum Rothglühen erhitzte, ließ bald Arsenik aufsteigen, und entband nur ein wenig kohlensaures Gas, welches von etwas Arsenikoxyd herrühren möchte, das sich immer beim Arsenik findet, der einige Zeit lang mit der Luft in freier Berührung gewesen ist. Das basische kohlensaure Kali schien keine Veränderung erlitten zu haben.

Der Arsenik hat, wie man aus diesen Bemerkungen sieht, viel Ähnliches mit dem Schwefel und ganz besonders mit dem Phosphor. Er vereinigt sich wie sie mit einigen Oxyden, und tritt wie der Phosphor mit dem Wasserstoffgas in eine Verbindung, welche nicht die Eigenschaften der Säuren besitzt. Er muss jedoch nach dem Phosphor gestellt werden, weil seine

Verwandtschaften schwächer sind, und er die Kohlensäure nicht aus den kohlensauren Salzen entbindet.

Während ich diese Versuche anstellte, hatte ich Gelegenheit zu beobachten, dass das Schwefel-Wasserstoff-Kali eine ungeheure Menge Schwefel-Arsenik auflöst. Ich versuchte dem zu Folge sie mit einander zu neutralisiren, indem ich einen Strom Schwefel-Wasserstoffgas hindurchsteigen ließ, konnte aber nicht dahin gelangen. Nach einigen Tagen hatte das Schwefel-Wasserstoff-Kali viel Schwefel-Arsenik niederglassen lassen, obgleich das Gefäss verschlossen war; doch blieb lange Zeit eine grosse Menge damit verbunden. Das Schwefel-Wasserstoffgas hat jedoch nicht wie das Kali die Eigenschaft, eine merkbare Menge von Schwefel-Arsenik aufzulösen. Ich vergleiche die Verbindung des Schwefel-Wasserstoffs mit Kali und Arsenik mit dem blausauren Kali-Zink, den ich eben so wenig im neutralen Zustande habe erhalten können. Ueberhaupt hat die Schwefel-Wasserstoffsaure sehr viel Aehnliches mit der Blausäure-Wasserstoffsaure, doch ist ihr Bestreben Tripel-Verbindungen einzugehen, lange nicht so ausgezeichnet.

---

*Neueste Versuche einer Theorie  
des Magnetismus der Erde.*

---

Es sind der Theorien zwei, deren Resultate meine Leser hier beisammen finden, beide Früchte vieljähriger Arbeiten, und von der Art, daß sie Ansprüche auf genaue Erwägung und unpartheiische Prüfung haben. Herr Professor Steinhäuser, jetzt in Halle, hatte sich, während er die Professur der Mathematik in Wittenberg bekleidete, und schon früher in seiner Vaterstadt Plauen, eifrig bemüht, eine den Beobachtungen entsprechende Theorie der magnetischen Erscheinungen der Erde aufzufinden, und es ist von ihm die Hypothese Euler's und Mayer's, von einem Magnete im Innern der Erde, zuletzt bis zu der paradoxen Lehre von einem innern Erdplaneten, Minerva, ausgesponnen worden, in dem Auffasste: „nähere Bestimmung der Bahn des Magnets im Innern der Erde,“ welcher sich in diesen Annalen J. 1817 St. 12 oder B. 57 S. 393 findet. Er giebt in dem zunächst folgenden Auffasste eine kurze Uebersicht aller seiner Arbeiten über den Magnetismus der Erde und ihres Zusammenhangs mit den Arbeiten anderer Physiker, legt eine Verbesserung und nochmalige Revision seiner Theorie des magnetischen Kerns der Erde, den er für planetarisch hält, alle Beobachtungen, auf welche er fußt, und eine Rechtfertigung seiner Ansicht der Erscheinungen des Erdmagnetismus und seiner Verfahrungsweise um sie zu entziffern, den Physikern zur Prüfung vor, und theilt die Gründe mit, welche ihn zweifeln machen, daß durch die Bemühungen

des Hrn. Prof. Hansteen, um die Erklärung des Erdmagnetismus, das Räthsel glücklich gelöst worden sey. Da alles dieses (bis auf die Rechnungen) grösstentheils, klar und kurz dargestellt ist, so darf ich hoffen, dass Freunde der Physik seine Abhandlung hier nicht ungern sehen und sie nicht ohne Interesse durchgehen werden, auch wenn sie Hrn. Prof. Steinhäuser's Ansicht nicht zu der Ihrigen machen, und gegen die Folgerungen aus derselben manches Bedenken behalten sollten. Von Hrn. Professor Hansteen's Werk voll tiefer und interessanter Untersuchungen, lässt sich kaum eine bessere blos historische Notiz, (und um diese war es mir hier fürs Erste allein zu thun) in der Kürze geben, als man sie in des Verfassers eigener Ankündigung findet. Diese habe ich daher in dem zweiten Auffatze mit wenigen Bemerkungen begleitet hierher versetzt. *Gilbert.*

## V.

*Ueber Magnetismus der Erde;*

von dem

Professor STEINHÄUSER in Halle.

## 1.

Kaum war die Kraft des Magnets, sich nach den Weltgegenden zu richten, allgemein anerkannt, als man um die Ursach dieser Erscheinung zu erklären, bald sich Magnetberge in den Polargegenden träumte, bald siderische Wirkung eines in der Nähe des Weltpols befindlichen Gestirns, bald eine innere richtende Kraft entstanden aus Aehnlichkeit des Magnets mit der gan-

zen Erde zur Ursach dieser sonderbaren Wirkung annahm. Nur durch sehr langsame Fortschritte und vielfache Hypothesen hat man sich der Wahrheit mehr und mehr, und zwar sehr langsamem Schrittes, genähert. Denn wenn auch Gilbert in seiner *Physiologia nova de magnete etc.*, London 1600, ein Diagramm um die Verschiedenheit der magnetischen Neigung in Beziehung auf die Polhöhe bestimmen zu können, verzeichnen, und Kircher in seiner *arte magnetica* etwas der Neigung ähnliches durch logarithmische Rechnung auffinden lehrte, so dachte man doch zu jener Zeit noch nicht an die wahre Ursache dieser Erscheinung. Zwar wollte, nach Kircher's Bericht, schon Burrough dem Könige von Spanien im Jahr 1600 die Kunst lehren, mittelst einer magnetischen Abweichungs-Karte, welche leider nicht auf unsere Zeiten gekommen ist, die Länge zur See ausfindig zu machen, und es hat schon der Dr. Halley nach vielen forgsäitig gesammelten Abweichungs-Beobachtungen eine Abweichungs-Karte für das Jahr 1700 glücklich zu Stande gebracht, deren Richtigkeit viele Seereisende, Dampier, Houssaye, Souciet, und andere bestätigten; auch hat Halley diese Verschiedenheit der Abweichung schon mit Worten dadurch zu erklären versucht, daß er der Erde, (welche er sich aus einer Schale, die im Innern einen beweglichen Kern enthalte, bestehend dachte), vier Magnetpole beilegte, zwei bewegliche, welche dem Magnetkern zugehörten, und zwei unbewegliche, der äußern Schale angehörig. Dennoch muß man den ersten gründlichen Versuch, die Verschiedenheit der Abweichung, auf eine einfache Natureinrichtung zurückzubringen, dem unsterblichen

Euler beilegen, der sich damit in seiner ausführlichen Arbeit in den Schriften der Berliner Akademie der Wissenschaften vom Jahre 1757 beschäftigt hat \*). Er beweist in dieser Abhandlung, dass zwei Magnetpole völlig ausreichend sind, um die Erscheinungen der verschiedenen Abweichung zu erklären. Hierauf untersucht er, was für Abweichung man an verschiedenen Orten der Erde bemerkten würde, *erstens*, wenn Mittelpunkt des Magnets und Mittelpunkt der Erde zusammenfielen, beide Magnetpole also einander diametral entgegen gesetzt wären; und wenn *zweitens* beide Mittelpunkte nicht zusammenfielen, beide Magnetpole aber *erstens* in demselben Meridiane gleich oder ungleich weit von den geographischen Polen abstehend, oder *zweitens* in den entgegengesetzten Meridianen liegen, oder *drittens* die Ebene, welche die in verschiedenen Meridianen gelegene Magnetaxe enthalte, der geographischen Axe parallel, oder gegen sie geneigt sey[?]. Jeder dieser Abschnitte enthält seitliche praktischen Anwendungen, und besonders dem letztern ist eine auf Berechnung begründete Karte der Abweichung auf zwei Planiglobien beigefügt, aus welcher deutlich hervorgeht, dass Euler die Lage der Magnetaxe der Erde schon beiläufig errathen habe, und dass man auf diesem Wege sich der Wahrheit noch viel mehr nähern könne. In der Folge verbesserte Euler in denselben Schriften seine erste Ansicht \*\*). Eben so bekannt ist Eulers *Theorie de*

\* ) *Recherches sur la declinaison de l'aiguille aimanteé* p. 175 bis 251. St.

\*\*) *Corrections nécessaires pour la théorie de la declinaison de l'aiguille aimanteé*, Mém. de Berlin 1766. Dieselben Gedan-

*l'inclinaison de l'eguille magnetique*, durch welche er die Fehler der Neigungs-Nadeln in Rechnung nahm, und den vollkommenen Bau derselben anordnete.

Tobias Mayer bemerkte, dass eine bloß graphische Methode, wenn sie auch auf Rechnung zurückgebracht werde, noch nicht ausreichend sey, die Abweichung überall genau anzugeben. Denn in der Nähe des magnetischen Aequators wirken beide Pole mit gleicher Kraft auf die Nadel und ziehen solche nach entgegengesetzten Richtungen. In einer Ebene durch die Magnetaxe, welche auf dem auf dieser Axe perpendicularen Halbmesser der Erde senkrecht steht, findet ein gleicher Kampf beider Magnetpole statt, welcher die Nadel nöthigt, andere Richtungen als die des

ken, fast in derselben Ordnung, findet man, ohne dass Euler's gar zu langer Name genannt wäre, wiederum in Hrn. Prof. Mollweide's Abhandlung über den Magnetismus der Erde in diesen Annalen der Physik. *Steinäuser.*

[Die „Theorie der Abweichung und Neigung der Magnettadel von Mollweide,“ in J. 1808 St. 5 u. 7 dieser Annalen (B. 29 S. 1 und 251) stellt den Gang der Berechnung von den ersten Principien ab, in ganzer Allgemeinheit klar und deutlich dar, und hat das Verdienst, die Formeln auf eine leichte Weise aus einander abgeleitet und zum Gebrauche eingerichtet zu geben, so dass ziemlich alles zur unmittelbaren Anwendung auf Beobachtungen, welche der zweite Theil enthalten sollte, vorbereitet war; in Erwartung neuerer mehr zuverlässiger Beobachtungen blieb dieser Théil zurück. Euler's, Mayer's und Biot's Namen erscheinen im Anfange und am Ende der Abhandlung fast auf jeder Seite; Hrn. Steinäuser's Aufserungen über diese verdienstliche Arbeit scheint mir also in jeder Hinsicht ungerecht zu seyn. *Gilbert.*

Durchschnitts der Ebenen des magnetischen Meridians und des Horizonts anzunehmen \*). Mayer, der diese Mängel von Euler's Theorie und die Quelle derselben zuerst einsah, versuchte in einer 1762 vor der Göttinger Societät der Wissenschaften vorgelesenen Abhandlung einen blos dynamischen Weg zu Berechnung der Abweichung und Neigung der Magnetnadel. Er legte der Erde ebenfalls nur *zwei* Magnetpole bei, die aber nicht in der Oberfläche, sondern sehr tief im Innern der Erde liegen, und einem im Verhältniss derselben unendlich kleinen Magnetkern zugehören sollten, der nicht im Mittelpunkt der Erde liege, sondern ungefähr 120 deutsche Meilen von demselben abstehe. Jahr-

\* ) So können z. B. nach Euler's Theorie nur *zwei Linien* *keiner Abweichung* auf der ganzen Oberfläche der Erde Statt finden. Es sollen aber, nach Adrianus Metius Bericht, um das Jahr 1600 deren *vier* Statt gefunden haben. Die *eine* lief vor der Insel Juan Fernandez im stillen Meere vorbei, durch Südamerika, trat bei der Insel St. Thomas in den atlantischen Ozean, und ging von dieser Insel nach den Azoren. Nordwärts wendete sie sich wiederum gegen Westen, durchschnitt das südliche Grönland, und nahm ihren Lauf weiter nach der Baffinsbay. Eine *zweite* bildete fast ganz einen Meridian durch das Nordkap von Lappland bis nach dem Nadel-Vorgebirge, ohnweit des Vorgebirgs der guten Hoffnung. Dieselbe Linie ging 1557 vom weißen Meere an durch die Insel Socotorab. Sie ging im J. 1600 durch Königsberg, 1620 durch Danzig, 1638 durch Wien, 1660 durch Kopenhagen, 1666 durch Paris und London, 1670 durch Madrit und Lissabon, so wie durch Teneriffa, 1687 durch St. Helens, und 1700 lehnte sich ihr Nordende an die Küste Florida's an. Eine *dritte* Linie ohne Abweichung ging von der Nordküste Neu-Hollands durch die ostindischen Inseln bis an die Mündung des

lich entferne sich die Magnetaxe um  $\frac{1}{855}$  des Halbmessers der Erde von dem Mittelpunkte der Erde, welches auf 1 Jahr 0,85 deutsche Meilen beträgt, und sie im Jahre 2568 bis an die Oberfläche der Erde führen würde. Mayer schrieb ihm übrigens eine spiralförmige Bewegung im Innern der Erde zu von Osten nach Westen, in einer gegen die Ebene des Aquators sehr stark geneigten Bahn. Denn, sagt er, der Halbmesser, welcher perpendikular auf der Magnetaxe der Erde steht,[?] liegt im Jahr 1762 in  $201^{\circ}$  Länge und  $17^{\circ}$  nördlicher Polhöhe, und jährlich mindert sich seine Länge um 8, seine Breite um 14 Minuten. Er nimmt übrigens an, das Gesetz der Entfernung, nach welchem

Canton-Flusses in China. Eine vierte Linie keiner Abweichung erstreckte sich von Cap Mendozin südwärts in das stille Meer hinab. — Halley verzeichnete nur zwei Linien keiner Abweichung, De L'Isle setzte aber dazu noch eine dritte in einen Meridian von Californien. Die neuern Abweichungs-Beobachtungen beweisen deutlich, dass die asiatische Linie schon in der Mitte des nächstverflossenen Jahrhunderts sich von den neuholändischen getrennt habe, dass jene damaligen sich über Japan hinauf gegen Anians-Straße, welche Asien von Amerika trennt, erstrecke, diese hingegen sich mehr der geraden Richtung von Norden nach Süden genähert habe. Nach Renell's Karte der Abweichung in der Nähe von Afrika, die sich in des Hrn. von Zach's geographischen Ephemeriden für 1790 findet, nahm sie schon bei Ceylon ihren Ausweg aus Asien, und gegenwärtig muss ihr südlicher Theil viel weiter westlich sich befinden. Nach Cook's Beobachtungen gab es noch 1775 eine Linie keiner Abweichung, welche von der Meerenge bei Panama einen südwestlichen Weg in das stille Meer nahm. — Dieses zu erklären reicht nun Euler's Theorie nicht aus. *Steinhäuser.*

dieser Magnet wirke, sey das umgekehrt kubische, oder seine Wirkungen nähmen in eben dem Verhältniss ab, in welchem die Würfel der Entfernung wachsen. Nach diesen Voraussetzungen hat Mayer für mehrere Orte die Abweichung und Neigung der Magnetnadel auf dem dynamischen Wege berechnet. Es weichen jedoch auch die Resultate seiner Rechnungen noch hin und wieder bedeutend von der Erfahrung ab. Die Ursache mag theils in einer noch nicht gehörig berichtigten Stellung der Magnetaxe der Erde, theils in der Voraussetzung liegen, daß die Wirkungen des Magnets das kubische Gesetz der Entfernung bes folgen \*).

An die Auflösung der den Magnetismus der Erde betreffenden Aufgaben wagte sich späterhin nicht leicht jemand, der sich von den Hindernissen, die sich ihrer Auflösung entgegensezten, überzeugt hatte. Man sammelte vielmehr die Abweichungs- und Neigungs-

\* ) Die Wirkungen jedes einzelnen Theilchens eines Magnets stehen nämlich, wie schon Lambert in seinen vortrefflichen *Recherches sur la courbure du courant magnétique* aus einander gesetzt hat, *erstens* im Verhältniss der Intensität der Kraft; *zweitens* im Verhältniss der Entfernung des Theilchens vom magnetischen Aequator; *drittens* im Verhältniss des Sinus des Winkels, unter welchem die Richtung der Kraft auf den beweglichen Gegenstand wirkt; und *viertens* im Verhältniss des Gesetzes der Entfernung. Die Totalkraft steht also im Verhältniss des Unterschiedes der Integralien der Effekte beider Magnetpole, und es müßten sich die Umstände sehr sonderbar zusammenordnen, wenn dieser Unterschied immer das Verhältniss des Würfels der Entfernungen befolgen sollte. St.

Beobachtungen, deren viele Eckeberg auf seinen drei Reisen nach China, Cook, Carteret, Byron, Wallis, la Peyrouse, Marchand, Vancouver, La Billardiere, Humboldt und andere gemacht haben, und brachten sie in neue Kartenform. Auf diese Weise sind Wilken's Neigungs-Karte, Mountain's und Dodson's, Zegallström's, Bellin's, Lambert's, Churchmann's und anderer neue Abweichungs-Karten entstanden. Andere, wie Aepinus, van Swinden, Adams, Tiberius Cavallo, Prevost, Hany beschäftigten sich mehr mit der Theorie des Magnets und den darüber angestellten und anzustellenden Versuchen.

Lambert zeigte in einer Theorie der Zuverlässigkeit der Versuche und Beobachtungen, in seinen Beiträgen zur Mathematik, dass auch die Veränderungen, deren die Abweichung unterworfen ist, sich an Gesetze der Stetigkeit anschmiegen. Er beschrieb eine Curve, deren Ordinaten im Verhältniss der Bogen, um welche die Nadel in verschiedenen Jahren von der Mittagslinie abgewichen ist, stehen, deren Abscissen aber gleichförmig mit den Jahren wachsen. Er fand hierin ein untrügliches Mittel fehlerhafte Beobachtungen von wahren zu unterscheiden, und beiläufig die Größe des begangenen Fehlers aufzufinden. Er bemerkte, dass das Maximum der östlichen Abweichung um das Jahr 1580 eingetreten sey, dass die Linien, die durch die Endpunkte der Ordinaten gezogen werden, sich schon 1760 einer parallelen Lage mit der Abscissen-Linie näherten, und dass, wenn dieser Fall eintrete, das Maximum der westlichen Abweichung statt finden werde. Er bemerkte ferner, dass die Lond-

ner Abweichungs- Beobachtungen eine ähnliche Curve geben, welche der für die Pariser Abweichungen gezogenen fast überall parallel ist. Aber er stellte keine weitern Untersuchungen über die Natur dieser Linien an, und gab keine Gleichung für das Verhältniss der Ordinaten zu den Abscissen.

## 2.

Schon frühzeitig bemerkte ich, daß noch sehr vieles über die Lehre vom Magnetismus der Erde zu thun übrig sey, und eben so früh entschloß ich mich, überzeugt von dem Nutzen, den dieses Studium für das ganze Seewesen haben könnte, weil jeder Seemann einem Führer sein Leben anvertraut, den er noch nicht kennt, diesem Studio einen Theil meines Lebens zu widmen. Dabei wollte ich nicht mit dem Schweren anfangen und mit dem Leichten aufhören, sondern ich begann mit dem Studio des Magnets im Kleinen, versorgte mir zur genauern Unterfuchung der Gesetze des Magnets sehr grosse Künstliche Magnete \*), machte mit ihnen sehr viele Versuche, und wagte es, ihre Wirkungen auf Rechnung zurück zu führen. Ob gleich nun dieses nicht vollkommen gelungen ist, so habe ich doch auch die Wirkungen, welche ein gegebener, in einer Kugel in gegebener Stellung eingeschloß-

\*) Ich kam dabei bald auf einen bei weitem einfacheren Weg, auf dem ich in kürzerer Zeit vollkommnere Resultate, als nach den bekannten Methoden, lieferte. Meine magnetischen Magazine sind, da die ehemals von dem Engländer Knight verfertigten verschollen sind, vielleicht die grössten jetzt gangbaren, zumal da sie aus Stäben bestehen, die 27 rheinische Zoll lang und zum Theil 4, zum Theil 8 Pfund schwer sind. St.

fener Magnet auf der Oberfläche der Kugel hervorbringenden muß, untersucht, und auf diese Weise Abweichungs- und Neigungs-Karten für die angegebenen Bedingungen verfertigt, die mir als Grundlage zu weiteren Forschungen über den Magnetismus der Erde dienen sollten. Bei dieser Gelegenheit wurde ich auf die Erfindung einer Maschine geleitet, mit deren Hülfe man für jede gegebene Stellung der Magnetaxe im Innern einer Kugel die ihr zugehörige Abweichungs- und Neigungs-Karte verzeichnen kann \*). Eine große Menge sowohl auf diese Weise als nach Rechnungen verzeichneter Abweichungs-Karten setzte mich nun in den Stand, auch über den Magnetismus der Erde richtiger zu urtheilen, und an diesen meine Kräfte zu wagen. Meine Arbeiten darüber sollten indessen nur langsam und reiflich überberlegt erscheinen, weil es kein Vortheil für die Wissenschaften ist, wenn sie mit unreifen Hypothesen und glänzendem Wortgepränge überladen werden.

Während ich ~~so im~~ Stillen fortarbeitete, versuchte es der Astronom Burkhard in Paris, aus Leipzig gebürtig, die Veränderlichkeit der Abweichung zu Paris in Rechnung zu nehmen, und lieferte in Hrn. von Zach's monatlicher Korrespondenz B. 5 und 4, Gleichungen, welche für eine ziemliche Reihe Jahre die zu Paris beobachteten Abweichungen darstellen, jedoch in den früheren Beobachtungen von 1541, 1550, 1580 sehr bedeutend von der (obwohl nicht ganz sichern) Er-

\* ) Eine Beschreibung dieser Maschine, wovon Sie selbst ein Exemplar besitzen, befindet sich im 10. Bande von Voigt's Magazin für Naturkunde. *St.*

fahrung abweichen. Insbesondere schien mir das Maximum der östlichen, so wie der westlichen Abweichung zu gross; weil man aus den Unterschieden der Abweichung von 20 zu 20 oder 50 zu 50 Jahren deutlich schließen konnte, dass die mittlere jährliche Veränderlichkeit um das Jahr 1580 Null gewesen seyn, und bald wiederum Null werden, auf diese Zeiten also die Rückkehr der Abweichung der Magnetnadel fallen müsse. Blos eine trigonometrische Kreisfunktion, wie es Burkhard gethan, in die Gleichung eingehen zu lassen, um solche in eine periodisch wiederkehrende umzuwandeln, schien mir zu gewagt. Die Reihe  $a + b x + c x^2 + \text{etc.}$  ist der Ausdruck für jede nach den Potenzen von  $x$  geordnete Zahl, schliesst, weit genug fortgesetzt, jede Reihe mit springenden Potenzen in sich, und ist der allgemeine Ausdruck jeder Funktion einer veränderlichen Grösse. Betrachte ich daher die Abweichung  $\phi$ , als Funktion der Zeit  $t$ , so war es doch wohl zweckmässig, sie durch eine Gleichung auszudrücken, die nach den Potenzen der Zeit geordnet ist, und indem ich in dieser die Zahlwerthe von  $\phi$  und von  $t$  nach den Beobachtungen substituirte, wurden die Coefficienten  $a, b, c, d$  als unbekannte Grössen durch eben so viel einzelne Gleichungen bestimmt.

Hierdurch entstanden die Formeln für die Abweichung der Magnetnadel, die ich im 10ten, 11ten und 12ten Bande von Voigt's Magazin für Naturlehre vorgelegt habe. Ich hatte bei der ersten Berechnung nicht so wohl auf gleiche Zeitunterschiede, wodurch man sich die Arbeit um vieles erleichtert, als auf Genauigkeit der Beobachtungen Rücksicht genommen. Auch hatte ich bei der ersten Berechnung noch nicht

mit hinreichender Wahrscheinlichkeit die Zeitpunkte bestimmen können, von welchen aus man die Rechnung beginnen müsse. Die gefundenen Gleichungen geben die Jahre, in denen die Veränderlichkeit der Abweichung im Maximum, und in denen sie Null ist, oder in welchen die Nadel still steht, und dann ihre Rückkehr beginnt. Schon die ersten Formeln schmiegten sich ganz an die Beobachtungen an, sie setzten das Maximum der östlichen Abweichung für Paris auf 1580, das Maximum der westlichen auf 1818; das Jahr, in welchem das Maximum der Veränderlichkeit Statt gefunden hat, fand sich 1699; statt dessen hatte Burkhardt das Maximum der östlichen Abweichung auf 1448, das Maximum der westlichen Abweichung auf 1878 gesetzt. Meine Voraus-Bestimmungen sind bis jetzt durch die Erfahrung bestätigt worden, denn 1818 trat richtig zu Paris der stationäre Stand der Magnetnadel ein, und Burkhard's Rechnung wurde dadurch widerlegt.

Bei den folgenden Versuchen berichtige ich die *Epocha*, d. i. das Jahr, in welchem das Maximum der Veränderlichkeit der Abweichungen Statt gefunden hat, nach den früheren Gleichungen, und statt der einzelnen Beobachtungen subsituierte ich das arithmetische Mittel mehrerer einander nahe kommender Beobachtungen, nebst dem Mittel der Jahrzahlen, die ihnen entsprechen, um jeden Beobachtungs-Fehler möglichst zu mindern. Die auf diesem Wege gefundenen Gleichungen gaben für die Veränderlichkeit der Abweichung bis zu ihrer Rückkehr auf denselben Punkt, den laufenden Cyclus 440 Jahre, aber jeden folgenden bedeutend von dem Laufenden verschieden.

Die Ursache suchte ich darin, weil unendliche Reihen nicht durch die ersten Glieder derselben vollständig ausgedrückt werden können. Daher erkannte ich sie auch blos für Näherungs-Gleichungen, deren man sich zum Einschalten füglich bedienen könne, nicht aber für wirklichen Ausdruck des Naturgesetzes, weil die Natur in ihren Perioden sich gleich bleibt.

Hätten diese Reihen in Uebereinstimmung mit den zeitherigen Beobachtungen stets dieselben wiederkehrenden Perioden gegeben, so würde ich geglaubt haben, daß sie das Gesetz selbst ausdrücken, nach welchem die Abweichung zu allen Zeiten sich ändert, wenn sie auch auf dem Interpolations-Wege als Näherungs-Gleichungen gefunden worden waren. Sie hätten dann in meinen Augen aufgehört, bloße Interpolations-Gleichungen zu seyn. Denn von einer solchen fordert man nur, daß sie zwischen gegebenen Beobachtungen der Wahrheit nahe kommende Einschätzungen gebe. Giebt sie sie auch jenseits und diesseits derselben, so verdient sie den Namen einer Näherungs-Gleichung; und giebt sie, wo Perioden vor Augen liegen, gleiche Perioden, so geht sie in die wahre Gleichung über \*). Nachdem ich jene Gleichungen, wel-

\* ) Die Art und Weise, wie ich die Gleichungen gefunden hatte, brauchte ich in einem Journale für Naturkunde nicht auszuführen, da die Lehre vom Interpoliren lediglich der Größenlehre angehört. Allerdings ist die Kunst zu interpoliren, in der Mathematik noch nicht in ihrem Zusammenhange und Umfange dargestellt worden, sondern, wer sie studiren will, muß Lambert's Beiträge, dessen Zusätze zu den trigonometrischen Tafeln, die astronomischen Jahrbücher von Bode, Hindenburg's Archiv u. s. w. zur Hand nehmen. Eine vollständige

che alle zeither in London und Paris beobachteten Abweichungen sehr gut wieder darstellen, aufgefunden, gab ich mir Mühe, sie als Summen und Produkte von Kreisfunktionen zu betrachten, und in ihre Bestandtheile zu zerlegen, sie in Kettenbrüche umzuwandeln, und dadurch ihre Näherungs-Werthe herzustellen. Allein meine Bemühungen deshalb waren fruchtlos. Freilich würde ich kürzer zum Ziele gekommen seyn, wenn ich mich der Lambert'schen Einschaltungs-Formel für Linien, die sich schlangenweise auf und abziehen, oder periodische Wiederkehrungen haben, bedient hätte

$$y = a + b \operatorname{Sin.} \left( \frac{m+x}{n} \right) + c \operatorname{Sin.} \left( \frac{p+x}{q} \right) + \text{etc.}$$

Sie war mir aber damals noch nicht bekannt.

## 3.

Nach Verlauf einiger Jahre entschloß ich mich, einen andern Weg einzuschlagen, den nämlich, der Magnetaxe der Erde eine *Kreisbahn* beizulegen, welche mehreren von einander sehr entlegenen Beobachtungen Genüge leistete, und dann die Resultate der Rechnungen mit den Beobachtungen zu vergleichen,

Theorie des Interpolirens nebst genauer Angabe der Bedingungen, unter denen es vortheilhafter ist, sich dieser oder jener Reihe, dieser oder jener Methode zu bedienen, würde ein unschätzbarer Beitrag für die Mathematik seyn. Kurz findet sich das wesentliche Bekannte in Klügel's mathematischem Wörterbuche, Artikel *Interpoliren*; auf den vierten Theil dieses schätzbaren Werkes hoffen wir sehnlich. Steinhäuser,

[ Es wird daran gedruckt, und wahrscheinlich erscheint er binnen Jahresfrist. Gilbert, ]

um aus den gefundenen Unterschieden auf die Abweichungen der Bahn vom Kreise zu schliessen.

Betrachtungen der Abweichungen, die an einem und demselben Orte beobachtet worden, führten mich gewissermassen selbst zu diesem Versuch; denn die Abweichung besteht, wie die Beobachtungen und auch die Interpolations-Formeln zeigen, aus einem konstanten und einem veränderlichen Theil; der *konstante Theil*, den ich mit  $\alpha$  bezeichne, ist der Winkel zwischen dem geographischen und dem magnetischen Meridian. Dieser letztere geht durch den Mittelpunkt der Bahn des Magnets hindurch, und theilt den *veränderlichen Theil* der Abweichung in zwei gleiche Hälften, so dass die Abweichung ostwärts von demselben eben so viel wächst als westwärts. Die Jahre, wenn die Magnetaxe sich in diesem Meridiane befand, geben zugleich das Maximum der jährlichen Veränderlichkeit; und liegen mitten inne zwischen den Jahren der östlichen und der westlichen Maxima der Abweichung.

Die Magnetbahn muss dem Orte der Beobachtung unter einem *Gesichts-Winkel* erscheinen, welcher der Summe des Maximums der östlichen und westlichen Abweichung gleich ist. Es war z. B. in *Paris* das Maximum der östlichen Abweichung im Jahr 1576 =  $10^{\circ}44'$ , und das Maximum der westlichen Abweichung im Jahr 1818 =  $25^{\circ}34'$ , also der Unterschied beider binnen 242 Jahren =  $34^{\circ}18'$ . Folglich ist der *Gesichts-Winkel*, unter welchem man die Bahn der Magnetaxe von Paris aus sieht,  $34^{\circ}18'$ , und die Hälfte dieses Winkels ist  $17^{\circ}9'$ . Der Unterschied, welcher bleibt, wenn die grösste östliche Abweichung von ihm, oder wenn er selbst von der grössten westlichen Abwei-

chung abgezogen wird, in beiden Fällen  $6^{\circ}25'$ , ist der konstante Theil der Abweichung, oder die scheinbare Excentricität der Bahn. Um das Verhältniss des Halbmessers der Bahn, zu der Entfernung des Mittelpunkts der in der Horizontalebene projektirten Bahn von Paris zu finden, schloß ich, Sin.  $17^{\circ},9 : \text{Sin. tot. } = 1 : b$ , und fand dadurch einen zweiten beständigen Theil der Gleichung für die Veränderlichkeit der Abweichung der Magnetnadel.

War nun so das Verhältniss des Halbmessers, zu der Distanz des Mittelpunkts der Bahn vom Ort der Beobachtung gegeben, so hatte die Berechnung des veränderlichen Theils der Abweichung kein Hinderniss mehr, sofern nur auch die Epochä und die Winkel-Geschwindigkeit gegeben waren. Um die erstere aufzufinden, addire man die Jahrzahlen, in denen die Maxima der Abweichung statt gefunden haben, zusammen, und nehme von der Summe die Hälfte:  
 $\frac{1576 + 1818}{2} = 1697$ , so hat man die Epochä.

Schwerer ist es die Winkel - Geschwindigkeit, welche ich mit  $m$  bezeichne, in den früher angegebenen Gleichungen ausfindig zu machen. Ich bediente mich früherhin der jährlichen Winkel - Geschwindigkeit, wie solche mir die ersten Interpolations - Gleichungen gegeben hatten, nämlich  $\frac{46}{45} = \frac{9}{10}$  Grade, weil ich eine Periode von 440 Jahren, in welcher alle 360 Grade der Bahn durchlaufen würden, voraussetzte. Ferner mutmaßte ich, dass die Zeit der Rückkehr vom Maximo der westlichen Abweichung zu dem Maximo der östlichen weniger als 242 Jahre betragen werde, weil die Interpolations - Gleichung sie mir kleiner als die Zeit

des Fortschreitens vom Maximo der östlichen zu dem der westlichen Abweichung gab, glaubte also, daß die Magnetaxe den von Paris entfernten Bogen von Osten gegen Westen zeither durchlaufen habe, und daß sie sich nun unserm Meridian nähere. Allein ich wurde in der Folge überzeugt, daß diese Ansicht nicht die richtige sey. Denn, verzeichnete oder berechnete ich die geographische Lage der Orte unter dieser Voraussetzung wechselseitig, nach den für sie gefundenen Gleichungen für die Abweichung, so kamen die Orte ostwärts, welche westlich, und westwärts, welche östlich liegen sollten.

Ich veränderte daher meine erste Ansicht, und nahm nun an, die Magnetaxe habe zeither das uns nähere Stück ihrer Bahn durchlaufen, sey zwischen 1650 und 1700 sehr nahe bei dem Nordpol der Erde vorbei gegangen, und deshalb habe die Linie keiner Abweichung, welche damals durch das Nordkap und das Vorgebirge der guten Hoffnung ging, in einer so kurzen Zeit ihren nördlichen Weg bis nach Nordamerika genommen. Es schließe also die Bahn des magnetischen Nordpols den geographischen Nordpol in sich ein. Die Zeit, welche der Magnet gebraucht, um seine Bahn zu durchlaufen, setze ich jetzt zwischen 500 und 540 Jahre. Denn durchläuft die Magnetaxe in 242 Jahren nur die kleinere Hälfte ihrer Bahn, so muss sie mehr Zeit als 484 Jahre gebrauchen, um ihre ganze Bahn zu durchlaufen. Da man nämlich in der Horizontalebene die Bahn der Magnetaxe unter einem Winkel von  $34^{\circ}18'$  sieht, so hat innerhalb des Zeitraums von 242 Jahren, welche vom Maximo der größten östlichen bis zu dem der größten westlichen Abweichung

verflossen sind; die Magnetaxe in der That nur einen Bogen von  $180^\circ - 34^\circ 18'$ , das ist von  $145^\circ 42'$ , durchlaufen. Hieraus würde eine Periode der Veränderlichkeit der Abweichung der Magnetnadel von beinahe 600 Jahren folgen. Diese Periode ist jedoch viel zu gross, und vergrößert den Unterschied verschiedener Orte außerordentlich. Man muss sie daher nicht nach der Ansicht der Bahn in der Horizontalebene beurtheilen, sondern die Balin sich auf der Oberfläche der Erdkugel beschrieben vorstellen. Dann aber ist der Winkel zwischen dem geographischen und dem magnetischen Meridian ein sphärischer. Eben so ist der Winkel zwischen zweien Kreisen, die sich im Orte der Beobachtung schneiden und die Magnetbahn berühren, ein sphärischer Winkel, der zu einem sphärischen Dreick gehört. Dieser wird also den zu 242 Jahren gehörenden Bogen, (da die drei Winkel eines sphärischen Dreiecks zusammen stets grösser als zwei rechte sind, und da die Linien, welche die Magnetbahn berühren, selbst die Endpunkte eines Durchmessers berühren würden, wenn sie  $90^\circ$  lang wären,) gewiss grösser als  $145^\circ 42'$  machen, und die ganze Periode in einen Zeitraum, welcher bedeutend kleiner als 600 Jahr ist, zusammen ziehen. Neuere Rechnungen haben eine solche Periode zu 540 Jahre gegeben, aber selbst diese Periode scheint noch um etwas zu gross zu seyn, und vergrößert immer noch die Längen-Unterschiede der Orte.

Genug! sind die beständigen Coefficienten der Gleichung gegeben, so hat die Berechnung des *veränderlichen Theiles* der Abweichung keine Schwierigkeit; denn man berechnet ihn als den dem Halbmesser der

Bahn gegenüber gelegenen Winkel in einem sphärischen Dreiecke, in welchem der Halbmesser der Bahn,  $= a$ , als eine Seite, der Abstand des Mittelpunktes der Bahn vom Ort der Beobachtung,  $= b$ , als zweite Seite, und der zwischen diesen beiden Seiten eingeschlossene Winkel,  $= t$ , aus der Epochā und der Winkel-Geschwindigkeit bekannt sind, nach der einfachen Gleis-

$$\text{Gleisung} \quad \text{Cot. } \varphi = \frac{c}{a \sin. m t} \pm \text{Cot. } m t.$$

Wird  $\alpha$ , als ein konstanter Winkel, für die westlichen Abweichungen vergrössert, für die östlichen verminderd, so giebt die Summe oder der Unterschied die Abweichung. Die unternommene Veränderung des Werthes von  $m$  macht auch eine Veränderung des Werthes von  $b$ , so wie von der Epochā nöthig. Statt der früherhin gegebenen Werthe (Annal. 1817 St. 12 oder B. 57 S. 410) welche schon sehr gut mit den Erfahrungen zusammenstimmten, gebe ich nun dafür folgende.

Ort	östl. Läng. von Ferro	Breite nördl.	$b$	$a$	$\alpha$
Terceira	350° 27'	38° 39'	5,24	1736	8° 20'
Teneriffa	1° 25	28° 27	5,11	1710	7 25
Lissabon	8 31	38 42	4,24	1700	7 5
Madrit	14 14	40 25	4,07	1698	6 45
London	17 44	51 31	3,44	1695	8 30
Paris	20 0	48 50	3,69	1693	7 0
Rom	30 9	41 54	4,25	1680	4 30
Kopenhagen	30 7	55 41	3,91	1685	5 30
Danzig	36 11	54 22	4,85	1650	
Alexandrien	47 56	31 11			
		füdl.			
Magellanische Straße			3,00	1860	2 30
St. Helena	55 0	52 50	4,56	1780	
Cap	36 4	35 55	4,46	1780	

Ich habe nämlich seit meinen ersten Abhandlungen, für Terceira, Teneriffa, Lissabon, Madrit, Rom, Danzig und St. Helena so viele Beobachtungen aufgefunden, daß es möglich war, für alle diese Orte Rechnungen anzustellen; die ich jedoch hier nicht ausführen werde, da die Elemente hinreichend sind, um sich von der Uebereinstimmung zwischen Rechnung und Beobachtung zu überzeugen.

Die Beobachtungen, die ich vor mir habe, sind folgende.

Insel Terceira (Fayal)		Lissabon	
1589	3° 5' öst	1762	17° 32'
1638	0 0	1775	19 30
1775	22 7 w	1782	19 51
Insel Teneriffa (St. Crux)		Madrit	
1520	0 0	1600	5 0 öst
(Dudley)	4 0 öst	1700	5 0 w
(Riccioli)	4 20	1799	20 0
(Halley)	2 40 w		
1769	15 43	(St. Michael, Azor. Insel)	
1776	14 41	1579	0 0
1785	15 52	1638	0 0
1790	19 6	1769	13 36 w
1791	18 9		
1800	17 0		
1803	16 1		
Lissabon		Rom	
1638	7 36 öst	1600	8 öst
1663	0 50 1/2 w	1670	2 15 w
1683	3 0 w	1681	5
1697	4 18	1695	7 30
1706	6 30	1730	11 0
		1782	16 49
		1788	17 13

Konstantinopel		Insel Juan - Fernandez	
1600	0° 0'	1615	0° 0*
1625	2 0 W		0 0 ** (Kircher)
(Chacelles) 1694	{ 9 12	1760	10 0 öst (Anson)
		1767	11 0 öst
Wien		Cap Mendozin (Nordamerika)	
1638	0 0		8 öst (Dudley)
1760	13 0 W	1693	2 öst (Carreri)
		1786	14 24 öst (La Peyr.)
Danzig		Cap Comorin (Asien)	
1628	1 0 W	1601	16 0 W
1642	3 15	1620	14 20
1670	7 20	1680	8 45
1682	8 48	1723	2 51
1760	11 0		
1811	13 48		
Königsberg		Cochin	
1600	0 0	1614	15 0 W
1628	1 W	1706	6 20
1642	1 5	1724	3 48
1774	13 30		
Macao und Canton		Insel St. Helena	
1616	1 31	1600	8 0 öst
1616	0 0 (C)	1604	7 45
1721	(C) 10 30 W	1610	7 15
1776	2 0	1623	6 0
1779	0 19 M	1677	0 40 öst
1685	4 0 W	1691	3 0 W
1690	2 25	1724	7 30
		1764	11 38
		1785	14 18

\*) Zwischen Juan - Fernandez und dem Wendekreise des Steinbocks.

\*\*) 200 leucia ultra.

Insel St. Helena		Van Diemens Land	
1796	15° 48'	1788	8° 35' †
1806	17 18	1795	7 25 ‡‡
Insel Socotra		Quebeck	
1555	0 15 W	1649	16 W (Brennan)
1611	16	1686	15 30 W (des Hayes)
1612	17 22		Boston
1674	17 0	1708	9 0 W
1733	11 50	1741	7 30 W
1776	8 6		Cambridge (Nord-Amerika)
Van Diemens Land		1708	
1642	0 0 *	1742	8 0
1721	0 0 **	1757	7 20
1775	10 34 †	1761	7 14
1775	9 6 †	1780	7 2
1777	5 15 †	1783	6 52

Folgende neuere Beobachtungen sind zu den schon angeführten ältern hinzugekommen.

in London		in Paris	
1805	24 8	1814	22 34
1811	24 14		
1814	24 20		
in Kopenhagen			
		1806	18 25
		1817	17 56

\* ) Nach Tasmann.      \*\*) 2° westlich davon.

† ) Adventure-Bay.      ‡‡) Cap Diemen.

Wenn auch diese Beobachtungen nicht überall ausreichen, um darauf eine Periode der Veränderlichkeit der Abweichung der Magnetnadel zu konstruiren, so helfen doch oftmals die Beobachtungen des einen Orts die des andern ergänzen. Verzeichnet man z. B. sämmtliche in den *Azorischen Inseln* gemachten Beobachtungen nach Lambert's Theorie der Zuverlässigkeit auf einem Blatt, so bekommt man für jede Insel Stücke der gesuchten Abweichungs-Curve, welche zwar unter einander nicht zusammenhängen können, aber doch zeigen, auf welche Art die Curve für eine gegebene Insel fortgesetzt werden müsse. Eben dieses Verfahrens habe ich mich bedient, um aus den zu *Boston* und *Cambridge* gemachten Beobachtungen die zu *Quebeck* angestellten zu ergänzen.

Nur darum, weil meine leichten trigonometrischen Rechnungen noch nicht ganz verstanden worden zu seyn scheinen, setze ich noch ein Beispiel für die jetzt gegebene abgekürzte Formel

$$\text{Cot. } \varphi = \frac{b}{\sin. mt} \pm \text{Cot. } mt,$$

angewendet auf die *Magellanische Straße* hierher. Für solche ist  $b = 3,0$ . Man setze nun  $mt$  nach und nach  $= 10^\circ, 20^\circ, 30^\circ, 40^\circ$  und so weiter, also die diesen Winkeln zugehörigen Zeit-Unterschiede von der Epochia 1860 rückwärts, oder von 1590 vorwärts gerechnet von 15 zu 15 Jahren; so ist

$\log b = \log 3$	= 0,47712	= 0,47712
$\log \sin 10^\circ$	= 9,23967	$\log \sin 20^\circ = 9,53819$
Unterschied	= 1,23745	= 0,93893
wozu gehören die Zahlen	17,376	8,6883
Die Cotangente von $10^\circ$ ist	= 5,67128	von $20^\circ$ = 2,74748
also der Unterschied beider	= 11,605	5,94082
und ihre Summe	= 22,981	11,43578
Die gefundenen Unterschiede und Summen sind Cotangen- ten des veränderlichen Theils		
$\varphi$ der Abweichung, also	$\varphi = 4^\circ 55'$	$\varphi = 9^\circ 33'$
	$\varphi = 2^\circ 29'$	$\varphi = 5^\circ 0'$

Und zwar gehören diese Werthe von  $\varphi$  in der ersten Rechnung der erste dem Jahr 1860 — 15, das ist 1845, der zweite dem Jahre 1590 + 15, oder 1605, und in der zweiten Rechnung der erste dem Jahre 1860 — 30, oder 1830, der zweite dem Jahre 1590 + 30, oder 1620 an.

Berechnet man so auch für andere Jahre den veränderlichen Theil der Abweichung für die Magellanische Straße, so erhält man, wenn man  $\varphi$  um  $\alpha$  oder  $2^\circ, 30'$  zwischen den Jahren 1590 und 1860 vergrößert

#### Magellanische Straße

Jahrzahl	$\varphi$	Abweichung östliche
1590	0 0 0	20° 30'
1605	2° 29'	4 59
1620	5 0	7 30
1865	7 22	9 52

## Magellanische Straße

Jahrzahl	geograph.	Abweichung östliche
1650	9° 41'	12° 11'
1665	11° 53'	14° 23'
1680	13° 54'	16° 24'
1695	15° 42'	18° 12'
1710	17° 14'	19° 44'
1740	19° 12'	21° 42'
1755	19° 28'	21° 58'
1770	19° ?	21° 37'
1785	18° 0'	20° 30'
1800	16° 3'	18° 33'
1815	13° 11'	15° 41'
1830	9° 33'	12° 3'
1845	4° 55'	7° 25'
1860	0° 0'	2° 30'

Um die Physiker noch mehr von der Richtigkeit meiner Ansicht zu überzeugen, habe ich die *Bahn des Nordpols des Magnets auf einer Polarprojektion*, (bei welcher jedoch die Halbmesser der Parallelkreise im Verhältniss der Cotangentialen ihrer Polhöhe stehen), verzeichnet, und in Beziehung auf solche die geographische Lage der Orte rückwärts aus den Gleichungen für die Abweichungen zu bestimmten versucht. Freilich ist dadurch die Lage der Orte noch ziemlich verschoben worden; Danzig kommt um  $13^{\circ}$  zu weit südlich und  $8^{\circ}$  zu weit östlich, auch Kopenhagen zu weit südlich, Teneriffa, St. Helena und das Cap dagegen werden den Polen zu sehr genähert. Man wird aber die Ursache dieser verschobenen noch theils in der Projektionsart, welche eine schiefe auf die Ebene der Bahn entworfene seyn sollte, theils in den

mangelhaften Beobachtungen, theils in noch vorhandenen Fehlern der Gleichungen für die Abweichung auffinden, und sich nicht abschrecken lassen, die Arbeit fortzusetzen, bis sie dahin gediehen ist, daß man aus den einzelnen Abweichungs-Beobachtungen die Länge der Orte, an denen diese Beobachtungen in einem gewissen Jahre gemacht worden sind, wiederum richtig bestimmen lernet. Indes dient diese Verzeichnungsart sehr wohl, um die ganze Veränderlichkeit der Abweichung in ein deutliches Licht zu setzen. Denn legt man ein Lineal von einem Beobachtungsorte an ein gegebenes Jahr in der verzeichneten Bahn, und misst mit einem Transporteur den Winkel zwischen dem Meridian und der angegebenen Linie, so giebt dieser Winkel die Abweichung für dieses Jahr, wenigstens für Orte in der nördlichen Halbkugel. Die Orte der südlichen Halbkugel dürfen andere Meridiane haben. Misst man dagegen den Winkel zwischen dem Mittelpunkt der Magnetbahn, (den ich hier in  $150^{\circ}$  westlicher Länge von Paris und  $77^{\circ} 30'$  nördlicher Polhöhe gesetzt habe), so giebt der eingeschlossene Winkel den veränderlichen Theil der Abweichung für dieses Jahr.

Erscheint nun aber die Bahn der Magnetaxe in der nördlichen Halbkugel, aus den verschiedensten Gefichtspunkten betrachtet, als Kreis, so muß sie doch wohl auch in der That eine Kreisbahn seyn. Allein ob diese Kreisbahn um eine der Erdaxe parallele Chorde zu beschreiben sey, wie es in der jetzt angegebenen Zeichnung geschehen ist, oder ob die Bahn des Mittelpunkts des Magnets gegen die Ebene des Aequa-

tors geneigt sey, und wie gross diese Neigung sey, und ob die Bahn vom Horizont auf die Oberfläche der Erde transferirt, annoch eine Kreisbahn seyn könne, — dies sind Fragen, auf welche ich erst werde antworten können, wenn die Beobachtungen der südlichen Halbkugel eben so gut unter einander harmonirén werden, als die der nördlichen \*).

Wie die auf die Horizonte verschiedener Orte projicirte Bahn, auf die Oberfläche der Erde zu reduciren sey; dazu habe ich im Decemberstücke dieser Annalen 1817 den Weg gezeigt. Die Rechnungen nach ebener Trigonometrie werden dadurch in sphärisch-trigonometrische umgewandelt, und verlieren mehr an Einfachheit als sie gewinnen. Deswegen hielt ich es für unmütz, sie auszuführen, zumal es schwerer ist, den Ort des Mittelpunkts der Bahn, als den Ort eines der Magnetpole auf der Oberfläche der Erde zu bestimmen, und da für zwei hinreichend entlegene Orte auf der nördlichen Halbkugel nicht hinreichend berichtigte Gleichungen für die Veränderlichkeit der Abweichung vorhanden sind.

\*) Vor der Hand darf ich wohl die Bemerkung machen, dass der Mittelpunkt der Bahn des Südpole in  $150^{\circ}$  östlicher Länge und in einer Polhöhe von kaum  $60^{\circ}$  zu suchen sey. Weil nämlich die Neuholändische Linie keiner Abweichung sich zeither wenig von Neuholand entfernt hat, ist glaublich, dass die Bahn des magnetischen Südpols unterhalb Neuholand sich von dem geographischen Südpol entfernt halte, oder dass sie denselben von sich ausschliesse, indem die Bahn des magnetischen Poles in der nördlichen Halbkugel den geographischen Nordpol in sich einschließt.

Während ich mich mit diesen Arbeiten beschäftigt habe, sind mehrere neue sehr zuverlässige Beobachtungen über die Abweichung und Neigung der Magnetnadel erschienen, besonders von einem unserer geschicktesten Physiologen und Naturforscher, von Humboldt, und wir haben von ihm gemeinschaftlich mit Böttger eine Abhandlung über den Magnetismus der Erde erhalten, welche im J. 1805 (B. 20 S. 257) dieser Annal zu finden ist. Auch sie nahmen einen sehr kleinen Magnet im Innern der Erde an, den sie jedoch in den Mittelpunkt der Erdkugel versetzten. Der Magnetaxe gaben sie einen Winkel von  $12^{\circ}$  mit der Umdrehungsaxe der Erde. Sie suchten Gleichungen für die Neigung der Magnetnadel, wie ihre Theorie oder These, dass alle Neigungslinien dem magnetischen Aequator parallel lieyen, sie fordert. Nach der von ihnen vorausgesetzten Stellung der Magnetaxe der Erde müfste die Abweichung in den beiden Halbkugeln der Erde, welche durch einen Meridian von einander getrennt werden, der durch die geographischen und magnetischen Pole der Erde hindurchgeht, genau einerlei Gestalt haben; dieses wird aber durch die Erfahrung nicht bestätigt. Die Hypothese, dass die Magnetcpole sich diametral gegenüber liegen, ist hierdurch schon voraus widerlegt. Betrachtet man ferner Wilken's Neigungskarte, die sich freilich auf ziemlich ungleichzeitige Beobachtungen stützt, oder fertigt man sich Neigungskarten nach den Beobachtungen, welche Cunningham, Noot, Fenillee zu Anfang des verflossenen Jahrhunderts angestellt haben, oder eine

Neigungskarte für 1775 nach den Beobachtungen, welche auf Eckeberg's drei Reisen nach Ostindien, Cook's drei Reisen um die Welt, und auf den Fahrten Byron's, Walli's, Carteret's und anderer Weltumsegler um die Zeit gemacht worden sind, so ergiebt sich aus einer dieser Karten, wie aus der andern, dass die Neigungslinien weder Kreise sind, noch dem magnetischen Aequator parallel liegen. Sie sind vielmehr um so mehr gegen den magnetischen Aequator geneigt, eine je grössere Neigung sie anzeigen. Hieraus folgt aber offenbar, dass die beiden Magnetpole einander nicht diametral gegenüber liegen können. Ich bin überzeugt, dass beide Naturforscher, wenn sie diese Gründe erwägen, ihre Meinung selbst ändern, und der Magnetaxe eine Stellung außerhalb des Mittelpunkts der Erde beilegen werden.

Bertrand in seinem *Essai de Geologie* nimmt ebenfalls einen kleinen Magnet im Innern der Erdkugel, jedoch außerhalb des Mittelpunkts derselben an, und hat die Meinung, dieser Magnet möge öfters durch die Nähe eines Kometen genöthigt worden seyn, seinen Ort zu verlassen, und indem dabei der Schwerpunkt der Erde habe verändert werden müssen, lassen sich dadurch die grossen Revolutionen auf der Oberfläche der Erde, deren Spuren die Gebirge an sich tragen, erklären.

Indessen fing auch ich an, meine vorhin erwähnten Arbeiten über diesen Gegenstand, dem Publikum in meinen *Commentationibus academicis de magnetismo telluris* als Gelegenheits-Schriften vorzulegen. Die bisher erschienenen machen indes nur eine Einleitung zu der Lehre vom Magnetismus der Erde aus;

denn die erste beschäftigt sich blos mit den Gesetzen des Magnets, den Abtheilungen des magnetischen Wirkungskreises, den Linien, nach denen Eisenstaub in der Nähe des Magnets sich ordnet, und den Trajectorien derselben, in denen die Magnetnadel gleiche Richtungen gegen die Magnetaxe annimmt. Die zweite betrachtet die Wirkungen, welche ein in einer Kugel eingeschlossener Magnet von gegebener Kraft und Stellung auf der Oberfläche hervorbringt und stellt sie in einem hiernach berechneten Kärtchen dar, das den nach Beobachtungen verzeichneten Neigungs-Karten schon sehr nahe kommt. Die Fortsetzung dieser Abhandlung ist durch die Schicksale Wittberg's unterbrochen worden, indem ich durch den Zuschuss, welcher dem Dekan zum Druck eines Programms bewilligt wurde, mich in den Stand gesetzt sah, dem Publikum auf diese Weise von Zeit zu Zeit das vorzulegen, was ich über diesen Gegenstand Neues gefunden hatte, und ich jetzt bei vermehrtem Aufwände keine Versuche zu Gunsten der Wissenschaft mehr machen kann. Doch liegen noch bei mir die Abweichungs-Karten für 1600, 1700, 1775 möglichst berichtigt, und eine Sammlung von vielleicht 100 theils nach Rechnungen theils nach der oben S. 276 erwähnten Maschine verzeichneten Abweichungs- und Neigungs-Karten für verschiedene Stellungen der Magnetaxe der Erde; und ganze Riese Papier voll Rechnungen über diesen Gegenstand, warten auf Redaktion und Bekanntmachung.

Endlich kündigte auch vor einigen Jahren Herr Professor Hansteen zu Christiania in Norwegen, ein großes Werk über den Magnetismus der Erde an,

wovon vor Kurzem der erste Band, gedruckt auf königliche Kosten, wirklich erschienen ist.

Ich kann es nicht bergen, daß mir seine Ankündigung viele Paradoxien zu enthalten schien, deren Rechtfertigung ich indes abwarten zu müssen glaubte, ehe ich mich öffentlich darüber erklärte, und daß ich nach ihr von dem Werke mir wenig versprach. Ich zweifelte selbst, daß Hr. Hansteen mit Euler's, Mayer's und Lambert's Vorarbeiten, und insbesondere mit dem Magnetismus der Erde, recht bekannt sey, weil es ihm, wie es schien, unerklärbar dünkte, daß durch 2 Magnetpole Linien keiner Abweichung bewirkt werden können. Er nimmt 4 Magnetpole an, die alle vier beweglich seyn sollen, und denen jedem er eine besondere Umlaufszeit beilegt; der eine soll nämlich innerhalb 864, der zweite innerhalb 1296, der dritte in 1728 und der vierte in 4300 Jahren einen Umlauf vollbringen. Ein Magnetpol kann nun aber, wie mich dünkt, ohne eine Magnetaxe und einen zweiten Magnetpol nicht gedacht werden, und beide entgegengesetzte Pole einer Axe müssen innerhalb einerlei Zeit ihre Kreisbahnen durchlaufen. Eignet folglich Hr. Hansteen jedem Pole eine besondere Umlaufszeit zu, so muß er noch vier andere Magnetpole zugeben, welche in denselben Zeiten als jene ihre Umläufe vollbringen. Wie kommt es, daß Hr. Prof. Hansteen ihrer nicht gedenkt? oder haben sie keine Wirkung auf die Magnetnadel, und kommen sie bei seiner Theorie nicht in Betracht? — Ferner setzt jede Kreisbewegung einen Mittelpunkt der Anziehung und eine tangentiale Kraft voraus; welches aber ist hierbei der Mittelpunkt der Anziehung, welches die tangentiale Kraft? und woher röhrt die Verschiedenheit der

letztern? Da der Magnetismus zu den Imponderabilien gerechnet wird, so muss man, scheint es, jedem Mittelpunkt eine besondere magnetische Kraft, das ist besondere Magnetpole beilegen, und daher die Zahl von Hanssteens Magnetpolen vervielfältigen. Und müssen nicht auch die tangentiellen Kräfte, magnetische seyn, wenn blos kreisförmige Bewegung der Magneten vorausgesetzt wird? Laufen die verschiedenen Magnetpole in konzentrischen Kreisen oder nicht? In beiden Fällen, sollte man glauben, müssten die Bewegungen einander gewaltig stören, indem gleichnamige Pole sich fliehen, ungleichnamige sich anziehen? Bei den Störungen, welche dadurch entstehen, wäre es unmöglich, daß jeder Pol eine vollkommene Kreisbahn durchlasse. Wie kommt es, daß Herr Professor Hanssteen selber die Umlaufszeiten, als die Halbmesser und Mittelpunkte der Bahn gefunden hat, da es doch leichter ist, diese als jene ausfindig zu machen? Verschiedene Umlaufszeiten in Bahnen, deren Halbmesser einander nahe kommen, setzen endlich, vorzüglich wenn diese Bahnen nicht in gleichen Ebenen gelegen sind, verschiedene tangentiale Kräfte voraus, und mit Recht fragt ein jeder, wo diese verschiedenen Kräfte hergekommen sind, und nach der Ursache, warum jeder der 4 Magnetpole gerade in der gegebenen Zeit seinen Umlauf vollbringe?

Der eben erschienene 11te Bd. hat mein Vorurtheil gegen diese Schrift über den Magnetismus der Erde widerlegt, und mich von dem besondern Fleisse überzeugt, wovonit Hr. Professor Hanssteen sie ausgearbeitet hat, von seinem regen Streben nach Wahrheit, von seinen dynamischen Kenntnissen des Magnets, die so gut dar-

gestellt sind, dass man seine Arbeiten für die bestellt das über erschienenen halten kann, und von seiner ungemeinen Belesenheit und Sorgfalt im Sammeln der bisher angestellten Beobachtungen der Abweichung, Neigung und magnetischen Schwingungen, die jedoch bei weitem noch nicht vollständig von ihm zusammen getragen sind. So sehr er mich nun in vieler Rücksicht durch diese Schrift belehrt hat, so wenig hat er mich jedoch bekehrt, und von meiner Ansicht auf die seinige übergeführt. Denn ich finde, dass er gleich bei Festlegung der Grundprinzipien einen sehr unsicheren Weg eingeschlagen hat.

Er verzeichnete nämlich auf einer stereographischen Polarprojection die Richtungen der Magnetmasse für verschiedene Orte, gerade so, wie es Klautzing vor 100 Jahren in seinem Programm *de declinatione magnetis* gethan hatte, und bestimmte die Convergenzpunkte dieser Richtungen. Die Orte, wo sie zusammen kommen, hielt er für magnetische Pole. Anderer Projectionsarten würden ihm andere Convergenzpunkte, daher andere Pole gegeben haben. Hätte er z. B. nur, wie ich dies auf meiner Projection gethan habe, den Halbmessern der Parallelkreise, um den Abstand ihres Orts von der verlängerten geographischen Axe der Erde in der Horizontalebene auszudrücken, das Verhältniss der Cofastgenten der Polhöhe beigelegt, so würde er ganz sicher auf andere Resultate geführt worden seyn. Mich wundert, dass er nach seinem Verfahren nicht mehr als für jede Halbkugel zwei Pole bekommen hat, da doch nach demselben zwei und zwei Beobachtungen verglichen, immer verschiedene Pole hätten geben sollen, und dass er nicht wenigstens mit

dem Schiffer Meindart Simeyn's, den Röhl in seiner Einleitung in die astronomischen Wissenschaften zten Theil S. 333 anführt, wenigstens 6 Pole erhalten habe. Die Lage dieser Pole bestimmt er für das Jahr 1700 und 1800; und aus der vermeinten Veränderung schliesst er auf die periodischen Umlaufszeiten.

Mit dem Vorurtheile für das Vorhandenseyn von 4 Magnetpolen scheint er selbst an die Zeichnung der *Abweichungs-Karten* gegangen zu seyn, und seine Linien keiner Abweichung laufen daher weder nach den geographischen noch nach den magnetischen Polen der Erde, da doch jede derselben durch einen geographischen und den benachbarten Magnetpol, aller Theorie zu Folge, hindurchgehen muss. Mit seinen *Abweichungs-Karten* für 1600, 1756, 1775 und 1800 stimmen daher auch die meinigen nicht ganz überein. Ich habe mich nämlich bei Verzeichnung meiner Karten für 1600, 1650, 1700, 1750, 1775 und 1800 vieler Beobachtungen bedient, die Herr Hanssteen nicht anführt, und habe, weil mir an genauer Bestimmung der Lage der Magnetpole besonders gelegen war, insbesondere die innerhalb der Polar-Zirkel gemachten Beobachtungen besondere notirt und benutzt. Die Reisen de Pages, Tschitzschagovs, la Billardieres, Marchand's und anderer, so wie in früherer Zeit die von Davis und Hudson, scheinen ihm unbekannt geblieben zu seyn. So vermiße ich in den Sammlungen des Herrn Hanssteen die meisten vor 1600 und kurz nach 1600 gemachten Beobachtungen, die von de la Verrue, de May, Houssaye, Noel, Feuillee u. s. f., und mehrere neuere Beobachtungen. Eine Vergleichung zwischen meinen und seinen Karten lässt

sich nicht füglich mit Worten geben. Vielleicht habe ich in Kurzen die Ehre Ihnen die Abweichung von 1600, 1650, 1700, 1750 und 1800, wie es Mountaine und Dodson gethan haben, in Zahlen in einer Tafel von  $10^{\circ}$  zu  $10^{\circ}$  der Länge und Polhöhe zu mehrerer Anwendung meiner Interpolations-Gleichungen vorzulegen. Wer Lambert's *Recherches sur la courbure du courant magnetique* durchgearbeitet hat, wird überzeugt seyn, daß es schwer, fast unmöglich sey, die Wirkungen eines Magnets nur in der Ebene seiner Axe auf die Magnetnadel zu berechnen. Noch viel schwerer ist es, die Wirkungen eines einzigen in einer Kugel eingeschlossenen Magnets auf eine in der Oberfläche der Kugel liegende Magnetnadel, geschweige denn den Effekt von zweien Magnetaxen der Erde auf die Magnetnadel zu berechnen. Wird indessen diese Untersuchung nicht ganz genau betrieben, so muß die eine Magnetaxe die Fehler der zweiten wieder gut machen, und dann wird die Untersuchung leichter.

Die Ankündigung des Hansteen'schen Werks, seine Angaben der periodischen Umlaufszeit seiner Pole, und die Analogie, welche solche mit der Platonischen Periode zu haben scheinen, veranlaßte die Herren Professoren Pfaff in Erlangen und Schweigger sich über die Analogie der Hansteenischen Bewegung der Magnetpole mit den Bewegungen der Planeten, des Weltgebäudes und dessen Ordnung zu äußern, (Schweigger's Journal B. 10). Sie erinnern an Kepler's Welt-Magnetismus, an dessen und Plato's Weltharmonie, selbst auch in Beziehung auf Musik, und sie haben es nur mit den Ursachen der von ihnen für wahr angenommenen Hansteenischen Perioden

nicht mit Vergleichung seiner Arbeiten mit der Meinigen und denen unserer Vorgänger, zur Berichtigung derselben, zu thun.

Mit voller Ueberzeugung räthe ich einem jeden, dem der von mir betretene Weg nach dem Orcus zu eng und zu dornig erscheint, hier wieder umzukehren, und seine herzerhebenden Blicke dem gestirnten Himmel wiederum zuzuwenden. Einen *siderischen* Einfluss kann man nur in Beziehung auf Tangentialkraft, so fern sie zur Kreisbewegung der Magnetaxe gehört, zulassen. Dieser müfste aber, da die tägliche Veränderlichkeit der Abweichung, (obwohl die Erde sich täglich um ihre Axe dreht, daher jeder Meridian täglich unter jedem Gestirne hinweg läuft), doch nur sehr gering im Verhältniss der *vis directrix* der Erde seyn, welche die Magnetnadel nach dem Pole richtet und gegen den Horizont neigt. Die Neigung der Magnetnadel beweist es aber vorzüglich, dass die Hauptursache der magnetischen Richtungen innerhalb der Erde, nicht außerhalb derselben zu suchen sey.

## 5.

*Meine* letzten Arbeiten über den Erdmagnetismus, welche eine Abhandlung in Ihren schätzbaren *Annalen* Jahrg. 1817 umfasst, haben einige Sensation erregt. Einige der Leser haben mich verstanden, andere nicht, einige haben der Sache Gerechtigkeit widerfahren lassen, andere wollten es besser wissen und besser machen.

Ich suchte in dieser Abhandlung Folgendes darzuthun: Es sey 1) die Veränderlichkeit der Abweichung einem stetigen Gesetze unterworfen; und 2) die

Ursache derselben ein einfacher Magnetismus des Erdkörpers, welchem man nur zwei Magnetpole zuschreiben könne, weil, wären ihrer mehrere, sich unmöglich das Gesetz der Veränderlichkeit der Abweichung unter so einfachen Formeln würde bringen lassen, als ich es gethan habe. — 3) Dieser Magnetismus könnte nicht der ganzen Erde beigelegt werden, die Erscheinungen würden sonst anders seyn, als wir sie beobachten, auch fände kein zureichender Grund für die Central-Bewegung der Magnetaxe Statt; vielmehr sey 4) dieser Magnetismus einem kleinen, im Innern der Erde beweglichen gravitirenden Magnetkerne oder Körper von gravitirender Masse, beizulegen. — 5) Dieser Körper bewege sich sehr nahe in einer Kreisbahn, und es liege 6) der Mittelpunkt dieser Bahn außerhalb des Mittelpunkts der Erde, in einem Meridiane, welcher über  $90^{\circ}$  westlich vom Pariser Meridian entfernt sey. — 7) Der Mittelpunkt der Bahn des magnetischen Poles in der nördlichen Halbkugel falle ziemlich in  $150^{\circ}$  westlicher Länge vom Pariser Meridian, und in 9 bis  $10^{\circ}$  Polar-Distanz; der Mittelpunkt der Bahn des magnetischen Südpols liege dagegen viel weiter vom geographischen Südpole ab, in einem der Neuholländischen Meridiane. — 8) Der magnetische Pol in unserer Halbkugel durchlaufe daher nach und nach alle Meridiane, weil der Nordpol innerhalb der auf der Oberfläche projicirten Bahn des magnetischen Nordpols liege, indess der geographische Südpol ganz außerhalb der Bahn des Magnetpols in der südlichen Halbkugel, und ihr Mittelpunkt in  $56^{\circ}$  südlicher Breite in einem der Meridiane von Van

Diemens-Land falle. — Es sey 9) der Halbmesser der Bahn beinahe dem fünften Theil von dem Halbmesser der Erde gleich, 10) die Bewegung ziemlich gleichförmig, und 11) betrage die periodische Umlaufszeit zwischen 400 und 500 Jahre; sehr nahe kommend der ersten oder der letzten, je nachdem man anneme, der Magnet habe die von uns entfernten oder unsere Meridiane zeither von Westen nach Osten durchlaufen. Dass aber Letzteres wirklich der Fall sey, werde dadurch zur Gewissheit, weil die aus der Abweichung berechnete Länge der Orte, unter ersterer Voraussetzung wesliche geben, wo man östliche erhalten sollte. — Es sey endlich 12) um das Jahr 1700 der Magnetpol in der nördlichen Halbkugel London und Paris am nächsten gewesen.

Diese Folgerungssätze getraute ich mir zwar damals dem Publikum noch nicht vorzulegen, weil ich erst von mehreren Orten genauere Gleichungen für die Veränderlichkeit der Abweichung der Magnetnadel auffinden wollte; sie liegen aber insgesammt in den von mir damals schon gegebenen Gleichungen, oder lassen sich daraus herleiten. Man darf nur den Weg verfolgen, den ich zu Ende meiner Abhandlung in diesen Annalen der Phsyik December 1817: „Nähere Bestimmungen über die Bahn des Magnets im Inneren der Erde“ vorgeschlagen habe, um Gleichungen für den Horizont verschiedener Orte auf die Kugelfläche überzutragen. Es gehört nämlich zu den ersten Anfangsgründen der mathematischen Geographie und Astronomie, dass man die Erdkugel auf jeden beliebigen Horizont verzeichnen, und was dage-

gen wiederum auf dieser Ebene verzeichnet ist, auf die Kugel übertragen kann. Daher halte ich mich auch bei dem Beweise derselben nicht auf. Man findet bei- nahe eben dasselbe, wenn man eine Polar- Projektion der Erde entwirft, in welcher die Abstände von den Polen im Verhältnis der Cotangentialen der Polhöhe ste- hen, und dann die gegebenen Formeln für die Abwei- chung im Horizont verschiedener Orte darin auf- trägt, um die Bahn jedes Magnetpols auf solcher Pro- jection zu beschreiben. Diejenigen, welche die Kunst Karten zu verzeichnen erlernt haben, und welche ebe- ne Trigonometrie verstehen, und folglich die einfache

Gleichung  $\text{Cot. } a \pm \phi = \frac{b}{\sin. m t} \pm \text{Cot. } m t$  anzu- wenden wissen, werden keine Schwierigkeit finden, dieser Aufgabe Genüge zu leisten, auch wenn sie über die geographischen Projectionen, um diese Kunst zu erlernen, noch keine gedruckten Abhandlungen ge- schrieben haben. Denn nicht jeder erlernt die Kunst, über welche er etwas geschrieben hat und drucken lässt, zumal wenn es wenig durchdachte Excerpte aus den Arbeiten anderer sind.

Meine Ansichten sind richtig aufgesetzt in Jean Paul's Visionen über den Planet Pluto (Morgenblatt erstes Stück des verflossenen Jahres) und seine Vorher- sagungen in Rückicht des politisch moralischen Ein- flusses dieses Pluto auf die Oberwelt, haben die Leser ergötzt. In Hrn. Oken's Ibis dagegen (No. 4 S. 566) findet sich ein Ansatz eines Ungenannten über mag- netische Fehlweisung, in welcher, man darf es frei sagen, jede Zeile eine Fehlweisung ist. Der Verfasser

definiert Magnetmeridian durch oscillatorische Schwingungen, lässt die Fliehkraft gegen die Pole streben, betrachtet den Aequator als das Expans der daſelbst angehäuften Schwerkraft, lässt die Expansions-Linien an den Polen zusammen kommen, macht die Meridiane oder Breiten-Kreise der Ekliptik zu Magnet-Meridianen, denkt sich, sie wären von Eisen und würden durch die Sonne nach und nach verrückt, und dadurch entstünde die Veränderlichkeit der Abweichung. Jede Zeile dieses Auflatzes ist absurd, und sie verdient keine Widerlegung.

Vor wenig Tagen las ich in Ihren schätzbarren Annalen (Jahrg. 1819 St. 9 S. 422) eine Abhandlung des Herrn Professor Mollweide „über Interpolation in der Physik, in Bezug auf meine letzte Arbeit.“ Er verwirft darin meine nach Lambert's Verfahren erhaltenen Resultate und giebt andere Interpolations-Gleichungen von einer Form, wie sie Lambert und la Grange für Beobachtungen, die etwas Periodisches anzeigen, gebraucht haben. Seine auf diese Art gefundene Gleichung für die Abweichung stimmt aber weder mit den früheren Abweichungs-Beobachtungen überein, noch mit der Erfahrung dass die Abweichung schon 1817 zu Kopenhagen stationär gewesen und es dermalen zu Paris und London ist. Nach ihr müßte die Abweichung zu Paris  $1526\ 14^{\circ}\ 14'$  öſtlich gewesen feyn, und 1833  $22^{\circ}\ 59'$  westlich werden; sie war aber zur ersten Zeit fast o, nach Beobachtungen  $1541 = 7$  und  $1550 = 8^{\circ}$  öſtlich, und sie ist dermalen zu Paris stationär. Für London giebt diese Gleichung gar keine öſtliche Abweichung, da sie bekanntlich daſelbst  $1580 = 11^{\circ}\ 30'$  öſtlich gewesen ist. Sind nun des Hrn.

Professor Mollweide Gleichungen nicht der Erfahrung so entsprechend, als die meinigen, so glaube ich, sey die Wahrheit mehr auf meiner Seite. Er empfiehlt mir übrigens die Methode von den kleinsten Quadraten. Es sey mir erlaubt, ihm die Lambert'sche Methode, [die er verwirft, die der kleinsten Fehler zu empfehlen. Zu Ende der ersten Abhandlung habe ich schon gezeigt, wie man mit geringer Kenntniß der sphärischen Trigonometrie alles das finden könne, was Herr Professor Mollweide an meinen Bestimmungen vermisst. Die Berechnung eines unbekannten Stücks in einem sphärischen Dreick setzt aber jederzeit das Gegebeneyn dreier Stücke dieses Dreiecks voraus. Dieses fehlte mir bis jetzt, daher habe ich auch meine Rechnungen noch nicht auf sphärische reduciren wollen. Denn die Data mußten aus den Gleichungen für die Veränderlichkeit abgeleitet werden, mit denen ich noch nicht ganz einverstanden war.

Ein Etwas ist indessen besser als ein Nichts. Daher gebe ich, was ich bis jetzt gefunden habe. Man betrachte es indessen für Früchte, die geschüttelt worden sind, ehe sie ihre völlige Reife erlangt haben. Denn die Gleichungen für die Veränderlichkeit der Abweichung verschiedener Orte in Europa gehören Orten zu, die wenig Verschiedenheit der Länge haben, die Gleichungen für das Cap und die Magellani-sche Straße stützen sich dagegen auf zu unsichere Beob-tungen. Beide leisten daher meinen Ansprüchen noch nicht völlig Genüge.

Aus der Abweichungs - Karte für das Jahr 1600 er-

giebt sich, dass die atlantische Linie keiner Abweichung zu jener Zeit fast die Lage eines Meridians hatte, welcher durch das Nordkap und das Nadel-Vorgebirge hindurch gegangen ist. Hieraus folgt, dass damals beide Magnetpole entweder in diesen oder dem entgegengesetzten Meridian gelegen gewesen seyn müssen, und ferner, dass auch der Mittelpunkt der Magnetaxe in diesem Meridianen gelegen haben müsse, und ich finde mich bewogen, auch in dieser Ebene den Mittelpunkt der Bahn des Nordpols zu setzen. Es ist aber das Maximum der westlichen Abweichung zu London und Paris grösser als das Maximum der östlichen, und die scheinbare Excentricität des Mittelpunkts der Bahn beträgt für Paris  $6^{\circ} 22'$ . Eignet man jenem Meridian eine Länge von  $30^{\circ}$  östlich zu, so wird der Winkel zwischen dem Pariser Meridian und jenem jenseits des Nordpols verlängerten Meridiani  $150$  Grad. Ferner ist die Polardistanz von Paris  $41^{\circ} 10'$  bekannt, daher sind in einem sphärischen Dreiecke eine Seite  $41^{\circ} 10'$ , und die beiden anliegenden Winkel von  $150^{\circ}$  und  $6^{\circ} 22'$  gegeben. Berechnet man hierzu die Seite, welche dem Winkel von  $150$  Graden gegenüber liegt, so giebt solche den Abstand des Mittelpunkts der Bahn des magnetischen Poles in der nördlichen Halbkugel von Paris, in Bogentheilen. Berechnet man die Seite, welche dem Winkel von  $6^{\circ} 22'$  gegenüberliegt, so giebt solche den Polar-Abstand dieses Mittelpunkts.

Während ich dieses schreibe, berechne ich den Abstand des Mittelpunkts der Bahn von Paris und finde solchen aus den gegebenen Stücken  $50^{\circ} 21'$ . Den Abstand des Mittelpunkts der Bahn vom geographi-

schen Nördpol  $10^{\circ} 14'$ ; die magnetische Länge von Paris  $24^{\circ} 15'$ ; den Halbmessen der Bahn  $12^{\circ} 38'$ ; die periodische Umlaufszeit 540 Jahr; folglich die jährliche mittlere Bewegung  $\frac{1}{3}$  Grad, und hieraus die sphärische trigonometrische Gleichung für die Abweichung zu Paris.

$$\text{Cot. } \varphi = \frac{\text{Cot. } 12^{\circ} 38' \sin. 50^{\circ} 21'}{\sin. m t} \mp \text{Cot. } m t \cdot \text{Cot. } 50^{\circ} 21'.$$

Nach dieser Gleichung ergeben sich folgende Abweichung für Paris

1606	$9^{\circ} 10'$ östlich	1681	$2^{\circ} 49'$ westlich.
1621	7 52	—	6 22
1636	5 57	—	9 55
1651	3 29	—	13 15
1666	0 33	—	16 13
		1756	18 41
		1771	20 36
		1796	21 54

Wenn nun auch diese aus dem Stegeref aufgesuchte Gleichung sich auf die Vorersetzung stützt, dass die Magnet-Meridiane grösste Kreise sind, und ich solche noch nicht mit der Erfahrung so übereinstimmend finde, dass ich solche ohne gegebene Veranlassung oder Aufforderung dem Publiko vorgelegt haben würde, so dient sie doch, um dem Leser einen vorläufigen Begriff von der Bahn der Magnetaxe in der nördlichen Halbkugel und dem Ort des Pols für jedes gegebene Jahr zu geben, und ihn aus der Verlegenheit zu helfen, in welche er gerath, wenn er annimmt, dass die Magnetaxe zu der Zeit, als Halley, Euler, Mayer, Kraft,

Curchmann', La Lande, Hansteen und andere sie zu bestimmen versuchten, wirklich die Lage gehabt habe, welche diese Männer ihr beilegten. Sie zeigt übrigens, dass gar keine Schwierigkeit, selbst für diejenigen, welche nicht über Analyse der Projection geschrieben haben, Statt finde, um die im Horizont bestimmten Bahnen auf das Erdphäroid überzutragen, sondern dass alles darauf ankomme, dass man zuförderst die Gleichung für die Veränderlichkeit der Abweichung mehrerer Orte auffache, und solche nachher auf eine gemeinschaftliche Projektionsebene reducire, wie solches auf dem Kärtchen, das ich Ihnen beilege, geschehen ist, welches die Nordpolar-Gegenden auf die Ebenen des magnetischen Aequators projicirt mit einigen Abweichungs-Linien und der Bahn des Magnets darstellt \*).

\* ) Der Leser wird ein solches vervollständigtes Kärtchen mit den nötigen Erläuterungen in einem der folgenden Heften finden, wo der, der diese Annalen später benutzt, es aufzufinden beliebe. — Bei dem eifrigen und unermüdeten Bestreben des Hrn. Prof. Steinhäuser's, eines der uns bisher am tiefsten verborgenen Geheimnisse der Natur zu entziffern, glaube ich seinem Sinne und dem Interesse seiner Arbeit gemäss zu verfahren, wenn ich hier am Schluss derselben einige Gedanken befüge, welche ein Recensent dieser Annalen in der Jenaischen Allg. Litt. Zeit, 1818 No. 165 S. 407 über Hrn. Steinhäuser's Abhandlung über die Bahn des Magnets im Innern der Erde in B. 37. äusserte. „Der Ideengang, bemerkte er, lässt sich so übersehen: Die Declinatio-Nadel zeigt uns in jedem Zeitpunkt die Vertikal-Ebene, in welcher der anziehende Punkt liegt, gegen welchen hin die Magnetnadel sich richtet. Denkt man sich diesen anziehenden Punkt auf die Hor-

Ich schließe mit dem Wunsche, dass auf mehreren deutschen Sternwarten, und besonders auch auf der zu Leipzig, welche, wenn ich nicht irre, zwei gute Abweichungs - Nadeln besitzt, genaue Beobachtungen der Abweichung angestellt werden möchten, damit wir das Jahr des Maximums der westlichen Abweichung an mehreren Orten Deutschlands mit Zuverlässigkeit kennenzulernen möchten.

Die Ansichten, welche Hr. Dr. Chladni in seinen scharfsinnigen Ideen über das Innere der Erde, in

zontalebene des Orts projektiert, und stellt sich vor, er oder vielmehr seine Projektion durchläuft einen Kreis in dieser Ebene; so lässt sich aus drei zu verschiedenen Zeiten angestellten Beobachtungen die Lage und Größe des Kreises bestimmen, den er durchläuft. Hr. Steinhäuser nimmt 440 Jahre als die Zeit eines ganzen Umlaufs an, und berechnet nun für irgend einen Ort, von dem man wenigstens 3 Declinations - Beobachtungen aus verschiedenen Zeiten hat, jenen Kreis, und daraus wieder die für einzelne Jahre sich ergebenden Declinationen.

— Diese Vorstellungart ist zwar nicht unangemessen; aber es folgt darum immer noch nicht, dass der Erdmagnet in der That eine solche Bewegung habe. Vor allen Dingen ist hierbei zu überlegen, dass jede um einen bestimmten Punkt oscillirende Bewegung sich mit einer Kreis - Bewegung vergleichen lässt, indem die größte Schnelligkeit um die Mitte der Oscillation und die abnehmende Geschwindigkeit gegen beide Enden eben so ist, wie die scheinbare Bewegung auf einem Kreise, in dessen Ebene der Beobachter sich befindet. Hieraus lässt es sich also wohl erklären, dass für einen Ort die Beobachtungen der Änderungen der Declination einer solchen Kreisbewegung nahe genug entsprechen. Diese Ueber-einstimmung hat um so weniger Schwierigkeit, wenn man, wie Hr. Steinhäuser bei Kopenhagen es thut, Differenzen von  $\frac{1}{2}$  Grade zwischen Berechnung und Beobachtung nicht achtet.

Gemäßheit von Vermuthungen Franklin's und Lichtenberg's und meiner Behauptungen von dem Erdmagneten, in dem vorigen Jahrgange Ihrer Annalen St. 9 (B. 62 S. 73) mitgetheilt hat, und die Aufforderung des Professors Flörke, fordern eine besondere Arbeit über Entstehung der Erde, über deren Innere, und über das Wachsthum der Schwere gegen den Mittelpunkt der Erde und deren Dichte; ich bin mit ihr so eben beschäftigt und sende sie Ihnen nächstens.

mit ehrlich und erneut als auch zu sehr ausgiebig  
Steinhäuser.

"Wir gestellen daher zwar recht gern, daß keine Untersuchungen recht schätzbar sind; aber die Umläufe des neuen Planeten Minerva im Innern der Erde, möchten wir noch nicht für allzu sicher begründet ansiehen. Der Verf. scheint uns auch darauf, daß eine kreisförmige Bahn jenes Planeten doch nicht auf alle Horizonte eine Kreisförmige Projektion geben kann, und auf andere Umstände nicht genug gesehen zu haben." Die ganze Untersuchung möchte sich doch auch schwerlich ohne Rücksicht auf die Inclinations-Nadel durchführen lassen; auch müßten viel mehrere Orte geprüft werden, denn Alexandrien und Magellanstraße sind hier so gut wie gar nichts, weil nur drei Beobachtungen vorhanden sind; also nur gerade so viele, als zur Bestimmung der konstanten Größe der Gleichung erforderlich werden." So weit der Recens., von dessen Bedenken

Hr. Prof. Steinhäuser hier schon einige gehoben hat, Gib,

## VI.

**Untersuchungen über den Erd-Magnetismus;**  
von CHRIST. HANSTEDS, Profess. der angew. Mathem.  
an der Univ. zu Christiania in Norw.  
(Ankündigung eines im Druck begriffenen Werks.)

Dieses Werk zerfällt in folgende *neun Abtheilungen* ;  
 1) Von den Halleyschen *Abweichungs-Linien* und  
deren Bewegung vom Jahre 1600 bis 1800. — 2) Von  
den *Neigungs-Linien* und der *magnetischen Kraft*.  
— 3) Vorläufige Bestimmung der *Anzahl der Magnetpole* der Erde, ihrer Lage und ihres periodischen Um-  
laufs um die Erdpole. — 4) Berechnung der Halle-  
leyschen Linien nach der *erste[n] noch unvollkommen[n]*  
Theorie Euler's. — 5) Mathematische *Theorie*  
des Magnetismus, mit Versuchen belegt. — 6) An-  
wendung dieser Theorie auf die der magnetischen Ab-  
weichung, Neigung und Kraft. — 7) Nähere Bestim-  
mung der Lage der *Magnetpole*, ihrer Größe und  
des Verhältnisses zwischen ihren absoluten Kräften. —  
8) Von den täglichen Bewegungen der *Magnetnadel*.  
— 9) Von den magnetischen Lichtphänomenen oder  
dem *Polar-Lichte* (Nord- und Süd-Lichte.)

Im ersten Hauptstücke werden die Grösse und die  
Veränderungen der Abweichung vom Jahre 1600 bis  
auf gegenwärtige Zeit untersucht. Hierher gehören

*Abweichungs-Karten* für die Jahre 1600, 1700, 1710, 1720, 1730, 1744, 1756, 1770, 1787, 1800, von welchen diejenigen für die Jahre 1600, 1770, 1787 und 1800 durchaus neu sind, und durch eine zahlreiche Sammlung von Beobachtungen der ältern und neuern Seefahrer, seit dem Anfange des 17ten Jahrhunderts bis auf unsre Zeit, begründet werden. Die Karten für die Jahre 1770 und 1787 sind Universal-Karten, zugleich das Abweichungs-System im Südmeere enthaltend, welches meines Wissens bisher noch auf keiner Karte dieser Art aufgeführt worden ist.

Zum zweiten Hauptstücke gehört eine *Universal-Neigungs-Karte* für das Jahr 1780, nach den besten neuesten Beobachtungen von Cook's Zeit bis auf unsre Zeit konstruiert.

Im dritten wird dargethan, daß die Erde 4 Magnetpole oder 2 magnetische Axen habe, die sich mit verschiedener Geschwindigkeit um die Erdpole bewegen.

Das fünfte Hauptstück enthält Untersuchungen über die magnetische Elementar-Anziehung und Abstoßung; (die Funktion des Abstandes, nach welcher die Wirkung zweier Elemente auf einander bestimmt wird); die Vertheilung der Kräfte in der Axe; die Total-Wirkung eines linearen Magneten auf einen Punkt in der verlängerten Axe und im Aequator; die Lage, in welcher ein unendlich kleiner beweglicher Magnet in der Wirkungs-Sphäre des größern in Ruhe seyn wird; die magnetische Curve; die Intensität und deren Zunahme vom Aequator nach den Polen hin; die An-

ziehung eines rectangulären Magneten mit zwei Dimensionen, wie auch eines cylindrischen Magneten.

Im siebenten Hauptstücke werden die konstanten Größen bestimmt, welche zur Anwendung der in den zwei nächst vorhergehenden Hauptstücken aufgestellten Theorien, auf die Berechnung der magnetischen Erscheinungen der Erde erforderlich sind; nämlich die Größe und das gegenseitige *Kraft-Verhältniss* der Magnetaxen. So wird auch die Lage und Excentricität der Magnetaxen (der Abstand vom Mittelpunkte der Erde) genauer bestimmt. Um die Theorie mit der Erfahrung zu vergleichen, ist hier eine Reihe um beide Erdpole und den Aequator angestellter Beobachtungen angeführt; und die an diesen Orten berechneten Abweichungen und Neigungen weichen nur um 2 bis 3, höchstens um 5°, oft weit weniger von den beobachteten ab \*). Ingleichen stellt der Calcul die durch Hume-

\* ) Nachdem bei Rückkehr der englischen Entdeckungs-Reise unter dem Kapitän Ross aus der Baffinsbay, genauere Abweichungs-Beobachtungen in hohen nördl. Breiten über 70° hinaus, bekannt geworden waren, machte Hr. Hansteen folgendes in der Norwegischen Reichszeitung bekannt. „Seit dem Jahre 1807 habe er sich fast ausschliesslich mit dem Magnetismus unserer Erde beschäftigt, und ausgemittelt, dass sie *viele magnetische Pole oder zwei magnetische Axen besitze*, welche unter 28 bis 30° gegen die Erdachse geneigt sind. Die eine dieser Achsen habe ihren Nordpol ungefähr in der Hudsonstraße und ihren Südpol unterhalb Neu-Holland; der Nordpol der andern liege in der Nähe von Nova Zembla, und ihr Südpol *westlich vom Feuerlande*. Diese magnetischen Achsen verändern jährlich ein wenig ihre Lage, und veranlassen dadurch die bekannte Veränderung in der Abweichung der

böldt von Peru bis Paris beobachteten Intensitäten auf das schönste dar. — Da inzwischen die hier gebrauchten Formeln nur einen linearen Magneten oder einen cylindrischen Magneten von unendlich kleinem Durchmesser vorstellen, so ist leicht einzusehen, dass eine vollständige Magneten-Theorie und eine schärfere Bestimmung der oben gedachten konstanten Größen, die Theorie zu einer weit genattern Uebereinstimmung mit der Erfahrung müssen bringen können.

Im achten Hauptstücke wird die Vermuthung aufgestellt, dass die Sonne und der Mond, eben so wie die Erde, magnetische Kräfte oder magnetische Aken besitzen, und dass einertheils die verschiedene tägliche Lage dieser Aken gegen die Magnetaxen der Erde eine tägliche Veränderung in ihrem gegenseitigen Kraft-Verhältnisse vertheilt, andertheils ihr verschiedener Stand gegen die Magnetnadel, (welche sich zugleich mit der Erde ein Mal in 24 Stunden umdreht), vermöge einer unmittelbaren Einwirkung auf dieselbe, die bekannte *doppelte Oscillation* hervorbringt.

Im neunten Hauptstücke wird dargethan, dass sich das *Polar-Licht* in seinem ersten Entstehen unter der Gestalt eines leuchtenden Kreises zeige, welcher in einer Höhe von mehr als 100 Meilen über der Erdoberfläche schwebe, und dass es vier solche Lichtkreise, welche sich auf der Erde abzeichnen, obgleich sie nicht so genau aufeinander liegen, so dass man nicht gleichzeitig zwei von ihnen sieht. Aus ihrer Lage habe er die in jenen nördlichen Breiten zu erwartenden Abweichungen vorausgesagt, und die wirklichen Beobachtungen der englischen Seefahrer stimmen, wie er versichert, mit diesen Berechnungen bis auf unbedeutende Kleinigkeiten überein. Gilb,

zwei in der nördlichen und zwei in der südlichen Hemisphäre gebe, deren Mittelpunkte mit den vorhin bestimmten 4 Magnetpolen zusammenfallen. Sowohl dieses, als auch die Unruhe und verminderte Schwungkraft der Magnetnadel während des Nordlichts, nebst dem Stande der Nordlichtkrone im magnetischen Meridiane, in einer Entfernung vom Scheitel, welche gleich ist dem Complement der magnetischen Neigung, beweiset, dass das Polar-Licht eine *magnetische Erscheinung* sey, dass es ein Ausströmen sey von dem einen Magnetpole nach dem entgegengesetzten, und dass die leuchtenden Theilchen sich in der magnetischen Curve bewegen. Hierans lassen sich alle Umstände bei dieser Erscheinung nach den im fünften Hauptstücke aufgestellten Formeln erklären und entwickeln. Des Polar-Lichts kleinere 19jährige und grössere 60 bis 100jährige Perioden werden untersucht.

Zuletzt folgt ein *Anhang*, enthaltend eine Sammlung aller derjenigen magnetischen Beobachtungen, auf welchen die vorhergehenden Untersuchungen gegründet sind, nämlich: 1) Die *Abweichung* der Magnetnadel in verschiedenen Städten und Häfen, auf Inseln und Vorgebirgen in alphabetischer Ordnung, zugleich mit dem Namen des Beobachters, der Zeit der Beobachtung und der Länge und Breite des Ortes. — 2) Eine ähnliche Sammlung von *Neigungs-Beobachtungen*. — 3) Sammlung der magnetischen Beobachtungen älterer und neuerer Seefahrer in chronologischer Ordnung vom Jahre 1600 bis auf unsre Zeit.

In einem Zeitpunkte, da die Magnetnadel nach einer mehr als 200jährigen Wanderung nach Westen

allmählig nach Osten zurückzukehren, und das Nordlicht uns wieder zur Aufmerksamkeit aufzurufen anfängt, wird hoffentlich diese Schrift nicht ohne Interesse, und wenigstens durch ihre reiche Sammlung von Materialien jedem zukünftigen Bearbeiter dieses Stoffs willkommen seyn.

*Hanssteen.*

### *N a c h s c h r i f t.*

Herr Professor Hanssteen hat die vorstehende Ankündigung im Jahr 1817 bekannt gemacht. Achtzehn Bogen, im grössten Quartformat, welche bis in das fünfte Hauptstück reichen, sah ich das Jahr darauf durch die Gefälligkeit des Hrn. Kayser, Professors der Physik an der Universität zu Christiania, bei dessen Durchreise durch Leipzig auf einer gelehrten Wanderung durch Europa; und als ich diesen eifrigen Naturforscher im Sommer 1819 in Paris wieder fand, wohin er aus Sardinien, das er geognostisch untersucht hatte, kam, war es die Absicht desselben, Hrn. Biot zu vermögen, eine französische Uebersetzung dieser gründlichen Arbeit in das Publikum zu bringen. Der König von Schweden und Norwegen giebt die Kosten zu dem Druck desselben her, welcher ökonomisch und doch sehr anständig ist, und zu dem Stich des Atlases, der den zweiten Band des Werks begleiten wird. Die Ausführung entspricht, so weit ich nach einer flüchtigen Durchsicht urtheilen konnte, den Erwartungen, welche die vorstehende Ankündigung erregen muss. Die mathematische Theorie scheint genügend und klar dargestellt zu seyn, und aus der Angabe des Hrn. Hanssteen der Reisebeschreibungen und an-

dern Werke, welche ihm zur Entwerfung seiner so Abweichungskarten und der Neigungskarte gedient haben, scheint hervorzuheben, daß er im Besitze der Hülfsmittel war, um sich eine vollständige Sammlung der bekannten Abweichungs- und Neigungs- Beobachtungen zu verschaffen.

S. 12 lese ich folgende Nachweisung: „Beobachtungen über die Stärke und Neigung der magnetischen Kräfte, ange stellt in Frankreich, der Schweiz, Italien und Deutschland, von Humboldt und Gay-Lussac. *Green's Ann. der Physik* Jahrg. 1803 3. St. 23. B.“ Bekanntlich ist Green im J. 1798 gestorben und hat von diesen Annalen der Physik nur die beiden ersten Bogen in den Druck gegeben; vom zweiten Stück an ist die Herausgabe lediglich und allein mein Werk, und da ich fast alle ausländischen Aufsätze selbst, frei bearbeitet und zum Theil commentirt dargestellt habe, so darf ich sie wohl in jeder Hinsicht für meine Annalen der Physik anerkannt zu sehn begehrn. Oder gehört zu der Hingebung, welche eine solche Arbeit von 20 Jahren anhaltenden Fleisses erfordert, auch, daß man sie mit Gleichgültigkeit einem andern beigelegt sieht. Ich hatte in diesen Annalen angefangen, aus den neuern Reisen die magnetischen Beobachtungen zu sammeln; daß man diese Sammlungen benutzte, ohne mich und die Annalen auch nur zu nennen, bestimmte mich, die mühsame Arbeit, von der mir nicht der geringste Dank werden sollte, fallen zu lassen. Noch habe ich manches Merkwürdige und Unbekannte für sie liegen; sollte es zur Kenntniß des Hrn. Professor Hansteen, (wie ich vermuthen muß), nicht gelangt seyn, so werde ich davon noch Gebrauch machen.

So bald sich das Werk dieses mathematischen Physikers vollständig in meiner Hand befinden wird, sollen

die Leser darüber einen umständlichen Bericht erhalten. Hier hebe ich nur Eine historische Notiz aus: „*Ara Frode*, der nach dem Zeugniſe Snorro Sturleson's im Jahre 1068 geboren war, und folglich seine Geschichte der Entdeckung Islands gegen Ende des 11ten Jahrhunderts geschrieben haben muß, fügt seiner Erzählung Th. 1 Kap. 2 S. 7, von der dritten Entdeckung Islands durch den Normannischen Seeräuber Floke Vilgerdason im J. 868 die Bemerkung bei: „Denn damals hatten die Seefahrer keinen (*Leidarstein*) in den nördlichen Ländern.“ *Leid* bedeutet Wehgegend (weshalb der Polarstern auch auf Isländisch *Leidsjerna* hieß), also Leidarstein, ein wegweisender Stern. Am Ende des 11ten Jahrhunderts ist also schon die Polarität des Magneten, sagt Hr. Hansteen, in Norwegen bekannt gewesen, doch kannte man wahrscheinlich noch nicht den Kompass, sondern blös den natürlichen Magnetstein an einem Faden aufgehängt;“ (ist anders nicht die Bemerkung ein späteres Einschiebel von Abschreibern).

mit dem es sich nicht vertritt. *Gilbert.*

## VII.

*Die chemische Zusammensetzung des Amblygonit,  
des Lithon-reichsten Minerals;*

erforscht von Herrn Professor Berzelius,  
und mitgetheilt von

AUGUST BREITHAUPT in Freiberg.

In dem 4. Bande 2. Abtheil, S. 159 u. ff. meiner Fortsetzung des Hoffmann'schen Handbuchs der Mineralogie, legte ich die Charakteristik einer von mir neu aufgefundenen Mineral-Species nieder, die ich *Amblygonit* nannte, weil man bis dahin dessen geschobenes Prisma von  $106^{\circ} 10'$  für ein rechtwinkeliges, und somit den Amblygonit für Skapolith gehalten hatte.

In chemischer Hinsicht fiel mir von diesem Mineral besonders die ungewöhnlich leichte Schmelzbarkeit auf, weil sie einem so harten Fossile angehörte. Nach Glanz, Härte und specifischem Gewichte, gehörte dieses in eine Gruppe von Mineralien, die stimmlich einen namhaften Thonerde-Gehalt haben. Letztere gab ich Hrn. Prof. Berzelius als auffindbaren Gehalttheil an, und äusserte ihm die Vermuthung, dass die ungewöhnliche Leichtflüssigkeit vor dem Löthrore, auf Rechnung von enthaltenem Alkali zu setzen seyn dürfte. Und dieses hat sich, wenigstens theilweise, bestätigt.

Ganz kürzlich theilte mir nämlich dieser grosse Chemiker über diesen Gegenstand das Folgende mit:

„Nach Ihrem Wunsche habe ich mich mit der Untersuchung des Amblygonit's beschäftigt und gefunden, dass dieses Fossil eine ganz unerwartete Zusammensetzung hat. Es ist nämlich aus *Phosphorsäure*, *Flüssäure*, *Thonerde* und *Lithon* zusammengesetzt, und enthält dieses letztere zu ungefähr 11 Prozent, ist also das lithonreichste unter den jetzt bekannten Mineralien. Die darin befindliche Thonerde enthält 3 Mal so viel Säurestoff wie das Lithon, ganz wie es sich im Petalit und im Spodumen verhält. Die Säuren reichen aber nicht hin, um neutrale Verbindungen zu geben. Die Phosphorsäure scheint basische Salze, die Flüssäure aber neutrale Salze mit den Basen hervorzubringen. Die relative Menge der beiden Säuren habe ich nicht bestimmt, weil ich beinahe alles, was Sie mir davon geschickt haben, auf die Bestimmung der unerwarteten, einer nach dem andern erscheinenden Bestandtheile habe verwenden müssen.“

Scheint gleich diese den gefundene Verbindung Ähnlichkeit mit denen des Kryoliths und Lafionits zu haben, so glaube ich doch auf ihre Verschiedenheit in der Härte aufmerksam machen zu müssen, die bei diesen beiden Mineralien bedeutend geringer ist, in denen man aber auch einen beträchtlichen Wassergehalt aufgefunden hat, welcher dem Amblygonit fehlen dürfte. Durch eine Menge Erfahrungen im Gebiete des Mineralreichs habe ich einen hier in Anwendung kommenden Satz bestätigt gefunden, so dass ich bei dessen öffentlicher Hinstellung nichts mehr wage. Es ist folgender: In

der Reihe der Steine und Erze ist Wasserstoff das weich machende, Säurestoff das hart machende Princip.

*August Breithaupt.*

---

### VIII.

*Die chemische Zusammensetzung des grönlandischen  
Turmalins,  
bestimmt von dem  
Ober-Berg-Commissair GRÜNER in Hannover.*

---

Der Leser weiss aus dem vorigen Stück dieser Annalen S. 209, aus einem Schreiben des Hrn. Ober-Berg-Commissair Gruner, dass dieser kenntnisreiche, in Analysen von Mineralien geübte und zuverlässige Chemiker, bei seiner wiederholten Zerlegung des grönlandischen Turmalins 9 Procent Boraxdure und 5 Procent Lithon in diesem Mineral aufgefunden hat. Er war, als er mir diesen Fund und den Weg mittheilte, auf dem er ihn gemacht hat, noch beschäftigt die übrigen Bestandtheile abzuscheiden. Den Erfolg dieser seiner Arbeit, zeigt der folgende Brief, geschrieben

Hannover den 16. Juli 1820.

„Ich habe nunmehr meine Analyse des grönlandischen Turmalins vollendet. Folgendes sind die Bestandtheile, welche ich in 100 Gran desselben finde:

Kieselerde	41	Grän
Btonerde	32	
Magnesia	3	
Eisenoxyd	5	
Manganoxydul	1	
Boraxsäure	9	
Lithon	5	
	96	
Also Verlust	4	

Dieser Verlust röhrt wahrscheinlich von der Scheidungs-Methode her, indem ich mich zur Auffschließung des Minerals des kohlensauren Baryts bedient habe, wodurch zwar die Bestimmung des Gehalts an Alkali erleichtert, aber die Trennung der übrigen Bestandtheile verwickelter würde. Hätte ich noch etwas Vorrath von grönlandischem Turmalin, so würde ich die Analyse auf einem andern Wege wiederholen, um zu sehen, ob ich dieselben Resultate erhielte.

In diesem Turmalin ist die Boraxsäure sicher bloss an das Lithon gebunden, indem die stöchiometrische Rechnung lehrt, daß bei der gefundenen Menge der Boraxsäure und des Lithon, die Sauerstoffmenge in der Boraxsäure gerade die 3fache der in dem Lithon enthaltenen ist. \*)

Gruner.

\*) Ganz übereinstimmend mit dem, was Hr. Prof. Berzelius in andern lithon-haltenden Steinen, seinem vorstehenden Briefe (S. 522) zu Folge gefunden hat. Gilb.

## IX.

*Der Papin'sche Topf,  
den Bewohnern des Bernhardsberges empfohlen,  
von Dr. Ad. PLEISCHL, Suppl. des chem. Lehrstuhls,  
und ein Zusatz von Gilbert.*

Prag den 18. Juli 1820.

In dem diesjährigen zweiten Stücke Ihrer gehaltreichen Annalen fiel es mir auf, unter den physikalischen Nachrichten von dem St. Bernhardsberge des Hrn. Bifex, Priors des Hospitium auf demselben, zu finden, dass, weil bei dem stark verminderten Drucke der Atmosphäre auf der Höhe des Bernhardsberges, das Wasser schon bei der Temperatur von  $73^{\circ}3$  R. fiede, man das Fleisch 5 bis  $5\frac{1}{2}$  Stunden lang kochen müsse, um es hinlänglich weich zu erhalten, welches bei der Seltenheit des Holzes daselbst ein sehr drückender Umstand sey. Nicht die Sache selbst fiel mir auf, welche eine nothwendige Folge des verminderten Luftdrucks ist, sondern dass man bei der allgemeinen Verbreitung der physikalischen Kenntnisse noch nicht auf Abhülfe dieser leicht zu hebenden Beschwerde gedacht hat, und dass von den vielen Reisenden, welche dort Erholung von den Mühseligkeiten des beschwerlichen Weges gefunden, noch keiner den Bewohnern des Hospizes den Papin'schen Topf als das zweckmässigste Mittel empfohlen hat, der Zeit- und Holz-Ver schwendung in

ihrer Küche vorzubeugen. Was hilft unser Wissen, wenn es blos Eigenthum des kleinsten Theils der menschlichen Gesellschaft (der Gelehrten) bleibt, wenn es nicht Gemeingut wird, nicht ins Leben übergeht! Ich habe etwas darüber in dem Hesperus des Hrn. Rath André zu Brünn (No. 6. S. 48) gesagt. Mittlerweile erscheint in dem fünften Hefte Ihrer Annalen der Vorschlag des Hrn. Staatsraths Parrot zu Dorpat, zur Verbesserung der Wohnungen des Bernhardsberger Asyls, dessen Ausführung ich von ganzem Herzen wünsche. Fügen sie doch auch meinen wohlgemeinten Vorschlag, als zu den Akten dieses Gegenstandes gehörig, hinzu. Abgesehen von dem Nutzen, welchen die Einführung des Papin'schen Topfs in die gewöhnliche Haushaltung überhaupt gewähren würde, ist er in dem Hospitium des Bernhardsberges unstreitig an dem schicklichsten Platze, und müßte dort für die Zukunft einen grossen Vortheil gewähren.

Noch füge ich bei, daß an der angeführten Stelle Ihrer Annalen S. 202 und 203 durch Druckfehler 1807 (statt 1817) als das Jahr genannt ist, in welchem der Prof. Pictet in Genf meteorologische Instrumente auf den St. Bernhardsberg gebracht, und regelmässige Beobachtungen derselben veranlaßt hat \*).

\* Auch ist der Ausdruck zu verbessern: „Meteorologische Beobachtungen wurden dort bis gegen Ende des Jahres 1807 (1817) nicht angestellt.“ Es sollte heißen: Regelmässige meteorologische Beobachtungen in zusammenhängender mehrjähriger Folge etc.“ Dass das Kloster durch seine Dotations, durch die Freigebigkeit der Reisenden und durch die Wohlthätigkeit der Schweizer Kantone alle nöthigen Mittel zum Unterhalte seiner preiswürdigen Anstalt besitzt, und dass daher im Auslande,

als von dem Kloster-Vereine ausgesandt, Bettelinde als Betrüger zu betrachten seyn, ist vor Kurzem von dem Prior Biseix öffentlich bekannt gemacht worden; ob aber die eigenen Kräfte des Hospizes hinreichen, die Mittel in Ausführung zu bringen, welche Hr. Straßrath Parrot zur gemeinshaftlichen Ausführung durch eine Subscription in Vorschlag gebracht hat, um in dem Wohnhause Einrichtungen anzubringen, bei denen die Gesundheit der Bewohner nicht so bald untergraben und zerrüttet werde, daran muss ich zweifeln, und ich hoffe darüber von Hrn. Prior Biseix selbst bald näher belehrt zu werden.

Noch stehe hier eine Stelle aus des Genfer Predigers C. E. F. Moulinié *Promenades philosophiques et religieuses aux environs du Mont-Blanc* (nouvelle édition, augmentée d'une promenade au Jura, et d'une autre à l'Hospice du grand St. Bernhard) Genève 1820. duod. 625 Seiten, aus denen Herr Pictet in der *Bibliothèque universelle* einige interessante Probestücke ausgehoben hat. Die erste Ausgabe, zu der der Verf. die Materialien während eines Aufenthalts in den heißen Bädern zu St. Gervais, am Fusse des Mont-Blanc, gesammelt hatte, wurde in dem ersten Jahre verkauft. Den grossen Bernhardsberg besuchte er am 12. Juli von Martinach aus. Eine Stunde vor dem Hospiz stehen rechts am Wege zwei kleine gewölbte Gebäude, welche man das Hospital nennt; das niedrigste dient den Reisenden bei Schneegestöber und Unwetter zur Zuflucht; die Diener des Hospices steigen, um Verunglückten zu helfen, bis hierher herab, und versiehen es mit einigen Lebensmitteln; in dem andern Gebäude werden die Leichen der auf dem Wege Verunglückten in voller Kleidung, um leichter erkannt zu werden, ausgesetzt; sie können bei der hier herrschenden Kälte Jahre liegen, ohne zu verwesen. „Noch einige Schritte, und wir waren auf dem Schnee; dichte Nebel umhüllten uns bald, schon um 6 Uhr war es so dunkel als in der Nacht, und kaum konnte unser Führer bei Hagel, Blitz und Donner die Fußstapfen der Maultiere früherer Reisenden erkennen. — — Endlich um 7 Uhr gelangten wir zu

dem Hospiz. Man denke sich eine sehr enge Schlucht zwischen steilen, dünnen Bergen, 7500 Fuß über dem Meere in der Region der Stürme, der Gewitter, des Schnees und des Frosts, wo man fast nur auf Felsen und Schnee tritt, nur einige selten gerathende Küchenkräuter pflanzt, nichts hat, als was mehrere Meilen weit auf Mauleseln zugeführt wird, selbst nicht Brennholz, dessen man viel bedarf, und wo die Sonnenstrahlen kaum mitten im Sommer auf wenige Tage Frühlingswärme zu erzeugen vermögen, und wir noch am 13ten Juli über einen kleinen zugeschlammten See gingen. Dieses ist ein getreues Bild von der Lage des der Wohlthätigkeit geweihten Hospizes, welches das am höchsten gelegene, beständig bewohnte Haus unseres Erdtheils ist. Am andern Morgen überraschte es mich beim Erwachen sonderbar, mich mitten in Schnee und Nebeln zu sehen, als sey ich plötzlich aus dem Juli in den December versetzt worden; zugleich aber hatte ich einen angenehmern Eindruck. Die Geistlichen stimmten eben bei Tagesanbruch in der Kirche ihren Gesang zum Lobe des Herrn an, indem es ihr Erstes in der Woche wie an jedem Tage ist, den Geist aus der Quelle der Segnungen und der Kraft zu stärken. . . . Der geistliche Morgen gesang hat etwas die Seele Erhebendes und dem Schöpfer Nährendes. . . . Physische Höhe und moralische Erhebung stehen in geheimer Beziehung; in dem Maasse als der Mensch sich den Berggipfeln nähert, sich den Thälern entwindet, und seinen Gesichtskreis sichtbar vergrößert, findet er sich zu religiösen Empfindungen geneigter, seine Gedanken werden in der Höhe und Einsamkeit freier, seine Betrachtungen erhobener, und er betet zu dem Urheber alles Guten.“ . . . „Der heilige Bernhard war ein Edler, im Schlosse zu Menthon nahe bei Annecy in Savoyen geboren, zur Zeit, als die Gebirge noch von Heiden bewohnt wurden; er unternahm es, sie zu bekehren, zertrümmerte das Götzenbild und die Statue Jupiters, und gründete im J. 962 die Hospize in den Pässen über den nach ihm genannten großen, und über dem nicht weit entfernten kleinen Bernbärdeberge. Gilbert.

## X.

*Die Werkstätte von Reichenbach'scher eingetheilster  
Instrumente in Wien \*).*

Herr von Reichenbach, Königl. Straßen- Brücken- und Wasserbau - Direktor, ist nach Wien abgereist, um den mit Sr. K. K. Majestat am 4. Oktober 1818 geschlossenen Vertrag zu vollziehen. Nach Inhalt dieses Vertrages überlässt Hr. von Reichenbach dem polytechnischen Institute in Wien seine Theil - Maschine mit allen dazu gehörigen Vorbereitungs - Maschinen, leitet die erste Einrichtung dieser Werkstätte, versiegt die ersten Instrumente in Wien, überlässt der Werkstätte in Wien selbst einige seiner geschicktesten Arbeiter

\* ) Die Richtigkeit der folgenden, mir zum Abdruck in den Annalen zugekommenen Notizen kann ich zwar nicht verbürgen, vielmehr höre ich aus glaubwürdiger Quelle, Hr. von Reichenbach habe eine neue, unter seinen Augen nach dem Muster der feinigen gearbeitete Theil - Maschine nach Wien verpflanzt, und sey also noch im Besitze seiner Werkstätte, auch bedürfe das, was hier von der Erfindung seiner Theil - Methode gesagt wird, der Berichtigung; — dennoch halte ich diese Zeilen nicht zurück, welche für alle interessant sind, die es mit Messungen mit eingetheilten Instrumenten zu thun haben, und sich mit vollkommenen aus Münchner Werkstätten hervorgehenden Werkzeugen dazu zu versehen wünschen. Gilb.

und giebt die nöthigen Hülfsmittel an die Hand, so dass zu erwarten ist, dass aus dieser Anstalt zu Wien dieselben Reichenbach'schen Instrumente hervorgehen werden, wie bisher in München. Hr. von Reichenbach wird zu diesem Ende zwei Monate in Wien verweilen. Oesterreich kommt auf diese Weise durch diesen Vertrag des Herrn von Reichenbach im Besitz des Geheimnisses, Mess-Instrumente genau zu theilen.

Herr Mechanikus Joseph Liebherr, geboren zu Immenstadt, ehemals Associé des Herrn von Reichenbach, ist der eigentliche Erfinder dieser Theil-Methode schon im Jahr 1794, wozu seine damals dort ausübende Uhrmacherkunst die erste Veranlassung gab; er verbesserte diese Erfindung seitdem und brachte sie im Jahr 1802 dem Hrn. von Reichenbach in die Gesellschaft mit. Es lässt sich vermuten, dass Hr. Liebherr an dieser Verpflanzung nach Oesterreich auch Anttheil habe. So viel ist indessen gewiss, dass aus seiner Werkstatt auch sogenannte Reichenbach'sche Instrumente mit wesentlichen Verbesserungen und von mehreren Arten hervorgehen.

---

## XI.

*Einiges Physisches von dem Monde,  
und werauf während großer Sonnenfinsternisse Liebhaber zu  
achten sind, um sie zu sehen haben;*

*von dem Freiherrn von ZACH \*).*

Ob der Mond mit einer Atmosphäre umgeben sey, wie unsre Erde, ist eine schon vor geraumer Zeit behandelte Frage. Der Pater Boscoovicz suchte in einer in dem Kollegio zu Rom vertheidigten Dissertation *de luna atmosphaera* 1753 darzuthun, ungeachtet wir um den Mond keine Atmosphäre sehen, so könne sie doch die Dichtigkeit des Wassers haben, und sey vielleicht die Ursach, dass wir die Berge am Rande des Mondes nicht erkennen, indem wir sie auf seiner Scheibe so gut gewahr werden; und Du Sejour glaubte in seiner großen Arbeit über die Sonnenfinsternis im J. 1764 bewiesen zu haben, es hätten sich bei ihr Wirkungen von Strahlenbrechung in der Atmosphäre des Mondes geäusseret.

\* ) Bestimmt die Freunde der Astronomie auf die ringförmige und centrale Sonnenfinsternis vom 7. September 1820, und auf das aufmerksam zu machen, was sie bei Beobachtung derselben vor Augen haben müssen. Aus der *Correspondence astronomique* Vol. 3 Cah. 4, und dem Morgenbl. Juni 1820, frei ausgezogen von *Gilbert.*

So wie Atmosphären um Venus und Merkur (Planeten, auf welchen Schröter die Dämmerung bemerkte hat, die ohne Atmosphäre nicht möglich ist) bei ihren Durchgängen vor der Sonnenscheibe, so müßte sich auf dem Mond die Atmosphäre bei Sonnenfinsternissen zeigen. Le Monnier, Chappe d'Auteroche, Fouchy und Wargentin sahen die Venus bei ihrem Durchgange im J. 1761 mit einem leuchtenden Ringe umgeben, von dem indes Lalande und andere nichts wahrnahmen; und eben so wollen der Dr. Halley und der Ritter de Louville, Mitgl. der Pariser Akademie der Wissenschaften, bei den vollständigen Sonnenfinsternissen der Jahre 1706 und 1715 die Atmosphäre des Mondes deutlich wahrgenommen haben, als der Mond vor der Sonne stand, und sie gänzlich verdunkelt hatte. Ungeachtet der scheinbare Durchmesser der Mondscheibe damals den der Sonnenscheibe um  $\frac{1}{4}$  ( $\frac{1}{2}$  Zoll) übertraf, so sahen sie doch den Mond von einem silberfarbenen, 1 Zoll ( $\frac{7}{8}$  des Mond-Durchmessers) breiten Lichtring umgeben, der sich erst im Zeitpunkte gänzlicher Verfinsternis zeigte, und in demselben Augenblicke verschwand, als das kleinste Theilchen der Sonne wieder glänzend hervortrat \*). Nach dem Rande des Mondes

\* ) Die bevorstehende Sonnenfinsternis wird nicht vollständig seyn, wahrscheinlich zeigt sich also kein Lichtring um den Mond, doch werden Liebhaber gut thun, auf den Mondrand und auf das Farbenspiel beim Eintritt und beim Austritt des selben aufmerksam zu seyn; müssen aber die Ränder, die im Begriff sind, sich zu berühren oder zu trennen, genau in die

zu würde dieser Lichtring lebhafter, und an einigen Stellen fanden sich in demselben kleine Lücken. Der Ritter de Louville glaubte, aus dieser Erscheinung folgern zu dürfen, der Mond habe eine Atmosphäre von 64 franz. Meilen Höhe, aber doch drei Mal dünner als unsere Luft, und dadurch zum Brechen der Lichtstrahlen untauglich (?), und an dem sichtbaren Mondrande ständen Berge von der Höhe des scheinbaren Lichtringes (?) Andere Astronomen ahneten das Daseyn einer Atmosphäre um den Mond aus dem, was sie bei den Sonnenfinsternissen von 1724, 1748 und 1764 sahen.

Umgebtdt den Mond eine Atmosphäre, so kann sie nur ausnehmend dünn seyn; denn sonst müssten die Astronomen bei Annäherung eines Sterns an den Mondrand ungleich bedeutendere Wirkungen derselben wahrnehmen, als das bei Sternbedeckungen der Fall ist. Nur selten verschwindet der Stern, den der Mond bedeckt, nicht sogleich wenn ihn der Rand des Mondes berührt, sondern rückt noch mehrere Sekunden lang auf der erleuchteten Mondscheibe fort, und verschwindet dann erst plötzlich. Dass dieses eine Wirkung der Strahlenbrechung in der Monds-Atmosphäre, und nicht vielmehr eine optische Täuschung sey, ist aber keineswegs bewiesen, da man den Fall geliebt hat, dass bei derselben Stern-Bedeckung Einige diese Erscheinung bemerkten, Andere

Mitte des Sehfeldes ihrer Fernröhre bringen, da selbst achromatische Fernröhre und Spiegelteleskope gegen den Rand ihres Sehfeldes Farben darstellen, die wenn auch nicht von den Objectiven oder Spiegeln, doch von den Okularen herrühren, v. Z.

sie nicht bemerkt haben. Bei einer Bedeckung der *Venus* vom Monde, welche am 28. Juni 1715 um halb zwei Uhr vor sich ging, und sehr geeignet schien, auszumitteln, ob der Mond eine Atmosphäre habe oder nicht, sahen die HH. de Malezieu, Cassini und Maraldi in Paris, weder beim Eintritte noch beim Austritte des Planeten irgend eine Veränderung der Gestalt, der Bewegung oder der Farbe desselben, welches doch hätte seyn müssen, wäre er hinter einer Atmosphäre eingetreten und wieder ausgetreten. Sie waren darauf im Voraus aufmerksam, so daß auch die geringste Veränderung ihnen nicht hätte entgehen können. Und eben so wenig hatten sie bei allen andern Planeten-Bedeckungen durch den Mond, sie mochten sie Nachts oder Tags beobachtet haben, irgend etwas von der Art wahrgenommen. Dagegen versicherten die HH. de Louville, de l'Isle und ein Mitglied der Londner Societät, Chardelou, welche jene Bedeckung gemeinschaftlich beobachteten, die Venus sey entfernt vom Monde weiß und glänzend gewesen, habe aber, als sie dem Mondrande nahe kam, ihre Farbe ziemlich schnell verändert, und dieses während einer vollen Minute Zeit. Der dem Monde nächste Rand der Venus wurde roth, der entgegengesetzte blau, und diese Farben waren sehr merklich. Bei dem Austritt der Venus zeigten sie sich wiederholt in gleicher Ordnung, das Roth auf der Seite des Mondes, das Blau auf der entgegengesetzten. Mit Ungeduld erwarteten diese Beobachter eine Bedeckung des *Jupiters*, welche bald darauf den 25. Juli Nachts eintreten sollte, um zu entscheidenden Beobachtungen zu gelangen. Die HH. la Hi-

re, Gassini und Maraldi konnten an dem Jupiter, als er im Mittelpunkte des Fernrohrs und dem Monde sehr nahe stand, keine Färbung wahrnehmen, und auch der Ritter de Louville sah dieses Mal keine Farben. — Diese Beobachtungen sind, wie man sieht, wenig entscheidend, und es wäre zu wünschen, dass die Astronomen uns mehr zuverlässige hierüber verschafften. \*)

Wer die Sonnenfinsternis am 7. September 1820 auch nur mit einem guten Fernrohr, ohne andere Instrumente für Zeit- und Raum-Messungen an einem Orte zu beobachten Gelegenheit hat, wo ein Lichtring sichtbar wird, sey aufmerksam auf die Bildung und auf das Zerreissen des Lichtringes. Ist der Mond mit einer bemerkbaren Atmosphäre versehen, so wird das Licht in den Augenblicken, wo es an den Mondrändern erscheint und verschwindet, dort ein Spiel veranlassen, das beobachtet zu werden verdient. Nicht minder habe der Beobachter die Lichthörner im Auge und sehe

\*) Die günstigsten Umstände zur Entscheidung der Frage, ob der Mond wirklich eine Atmosphäre habe, würden, wie Hr. Le Monnier im J. 1764 bemerkte, Statt finden, wenn man eine Finsternis beobachtete, die in einem Lande, wo der Mond hoch am Horizont stände, ganz, in einem andern, wo er niedrig stände, ringförmig wäre, indem sich dann würde urtheilen lassen, ob die Bewegung des Mondes während der Dauer des Ringes eine Veränderung erlitten habe. Eine solche Finsternis ereignete sich am 23. Sept. 1699, damals aber dachte Niemand an solche Dinge. Es wäre jedoch dies Moment der physikalischen Astronomie wichtig genug, um Reisen zur Beobachtung von Sonnenfinsternissen dieser Art zu veranstalten. v. Z.

nach, ob sie immer rein abgeschnitten und an den Enden wohl zugespitzt sind; oder ob sie vielleicht die Erscheinung zeigen, welche de Louville und Halley bei der gänzlichen Sonnenfinsterniss vom J. 1715 daran gesehen zu haben versichern. Als die Sonne nur nur noch eine Sichel  $\frac{1}{2}$  Zoll breit bildete, zeigte sich eine scheinbare Trennung des einen Horns der Lichtsichel von der übrigen Sonne, wie wenn man die Sonne durch ein Teleskop aufgehen sieht, sich Stücke derselben von der übrigen Scheibe zu trennen und über ihr emporzuheben scheinen und dann verschwinden.

Auch von Physikern ist über die Atmosphäre des Mondes gehandelt worden. Einige unter ihnen sprechen dem Monde das *Wasser* und die *Lust* ab, welches ein etwas hartes Benehmen gegen unsfern treten Reisegefährten ist. Die besten und größten Teleskope stellen diesen unsfern Trabanten mit unserer Erde, von der er vielleicht nur ein abgerissenes Stück ist, ungefähr gleichgeformt dar. Wasser sieht man allerdings nicht darauf, denn was die Astronomen auf ihren selenotopographischen Karten, Meere heißen, ist dieses Namens willen eben so wenig wirkliches Meer, als die Meere unsres Erdballs, welche auf den Landkarten, rothes, weisses, schwarzes, gelbes heißen, in der That diese Farbe besitzen. Dagegen unterscheidet man auf dem Monde sehr genau ausnehmend hohe Berge, Einsenkungen, Höhlen, Abgründe, Krater, und selbst auch Vulkane. Ohne Lust und ohne Atmosphäre ist aber kein Feuer möglich, kann gleich diese Atmosphäre dessen ungeachtet sehr dünn seyn.

Wasser verwandelt sich um so leichter in Wasser-  
dampf, je geringer der Luftdruck, und folglich die  
Höhe der Atmosphäre ist. Im leeren Raume der Glok-  
ke einer Luftpumpe ist schon die Wärme der Hand  
hinreichend, um das Wasser zum Sieden zu bringen,  
und auf Bergen kocht es eher als in der Ebene, worin  
einige selbst ein Mittel gesucht haben, um durch das  
Thermometer allein die Erhöhung der Berge zu be-  
stimmen. Ist also auf dem Monde die Atmosphäre  
sehr dünne, ihr Druck folglich ausnehmend klein, so  
muss auf ihm die Verdunstung überaus stark seyn und  
eine grosse Rolle spielen. Nach angestellten Ver-  
suchen bewirkt Wasserdampf und die Feuchtigkeit  
überhaupt keine Refractionen (?); daraus erklärt es  
sich, warum wir in der Mondsphäre keine grö-  
ßere Wirkung derselben wahrnehmen. Bilden sich  
aber auf dem Mond wirklich elastische Dämpfe so leicht  
und in grosser Menge, so müssen wir erwarten, daß  
er auch viele Vulkane besitzt. Die ungeheure Kraft  
der elastischen Dämpfe auf unserer Erde, und die  
furchtbaren Wirkungen derselben in unsren feuer-  
speienden Bergen, sind bekannt; wie müssen sie nicht  
erst im Monde wüthen, wo die Dämpfe ein noch un-  
gleich freieres Spiel haben.

Es ist bemerkenswerth, daß in der That fast jeder,  
der den Mond zum ersten Mal durch ein gutes Tele-  
skop betrachtet, eine vulkanische Erde, oder einen  
durch Vulkane bearbeiteten Boden vor sich zu sehen  
glaubt, und daß selbst die Alten, denen noch kein  
Fernrohr zu Gebot stand, und welche blos die dem un-  
bewaffneten Auge sichtbaren hellen und dunkeln Flek-

ken wahrnahmen, auf diesen Gedanken gekommen sind. In Plutarch's *placitis philosophor.* (lib. 2 c. 25), wo Pharnaces nach dem Apollonides von der Äehnlichkeit des Mondes mit unserer Erde spricht, gedankt er seiner feuerspeienden Berge und des Goldes und des Silbers, das daselbst nicht in Schluchten verborgen, sondern auf Ebenen und Hügeln offen zu Tage da liege. Hevelius träumt in seiner Mondsbeschreibung (*Selenographia sive lunae descriptio* etc. Danzig 1647) von nichts als Vulkanen. Auf seiner Mondkarte, wo er den Flecken Namen giebt, erscheinen der Aetna, der Hekla, der Vesuv u. s. w. Und wo er von dem Flecken redet (S. 554), welchen Riccioli Aristarch, Hevel aber *Mons Porphyrites* benannt haben, sagt er unumwunden, dieser Fleck könne nur eine Art von brennendem Vulkane seyn. Wirklich erscheint er allezeit röther, als die übrigen Theile des Mondes, und zwar in jeder seiner Stellungen gleichmässig. Es ist schwer, nicht an Vulkane zu denken, wenn man durch ein gutes Teleskop die tiefen Einsenkungen in dem Monde, die ihr Schattenwerfen genau bezeichnet, z. B. in dem Fleck, der den Namen Plato führt, und die hohen Bergkämme betrachtet, welche meist kreisförmig sind, während sie auf unserer Erde entweder in geraden Linien oder nur in schwachen Bogenkrümmungen stehen. Sollten diese gleichsam ringsförmigen Gipfel nicht Zungen von einer grossen Menge Feuerschlünde feuerspeisender Behälter, und ihren Central-Ansbrüchen leyn? Dass auf dem Monde kein flüssiges Wasser zu sehen ist, kann mit einer grossen Menge von Wasserdämpfen auf ihm recht wohl besie-

hen; denn das Wasser könnte auf dem Monde in einem unsichtbaren Zustande vorhanden seyn, wie es sich auch bei uns so in der Atmosphäre befindet, oder könnte auf ihm als fester Körper in Gestalt von Schnee und Eis vorkommen. Die Dämpfe mögen sich auf dem Monde eben so schnell verdichten, als durch Verdünnen bilden; sie können sich bei Abwesenheit der Sonne als Regen oder reichlicher Thau in den in Nacht gehüllten Theilen des Mondes niederschlagen, um sie zu befeuchten und zu befruchten, bis die Sonnenwärme sie wieder verflüchtigt; und von Monat zu Monat mag sich dieser chemische Proces wiederholen.

Die Natur ist ein grosses Räthsel, das mit Hülfe von Voraussetzungen und Hypothesen gelöst werden muss. Welche Bewandtniss es nun auch mit demjenigen haben mag, die ich hier vortrage, und die vielleicht nur Hirngespinste sind, (welches ich völlig unerörtert lasse), so darf ich immerhin wissbegierige Beobachter einladen, wenn sie gute Fernrohre besitzen und durch andere Beobachtungen nicht abgehalten werden, bei Betrachtung der grossen bevorstehenden Finsterniss, ihre Aufmerksamkeit auf den Mondkörper selbst zu richten, der sich ihnen in einer Lage darstellen wird, worin er nur höchst selten zu sehen ist, und zu versuchen, einen Vulkan zu entdecken. Man könnte dies für Scherz nehmen, es ist aber kein Scherz.

Herschel, Schröter und andere Sternkundige haben *Vulkane im Monde* gesehen, — das will sagen: Feuer, Licht-Erscheinungen, Blitze u. s. w. Wenn die Aerolithen Steine sind, welche die Mondvulkane uns zuschleudern, wie ein grosser Meßkünst-

ler bedauptet hat, so würde das östere Zusammentreffen dieser Steine mit einem so kleinen Punkt im Raume, wie unsere Erde ist, ein sehr häufiges oder wohl gar ein ununterbrochenes Daseyn jener vulkanischen Ausbrüche darthun, und ist daher die Hypothese richtig, so können jene glänzenden Erscheinungen im Monde unmöglich selten seyn. Die Finsterniß wird über 5 Stunden lang dauern, die Liebhaber bekommen also hinlänglich Zeit zum Auspähen; sie dürfen den Mondkörper keinen Augenblick außer Acht lassen, und um die Augen nicht allzusehr zu ermüden, sollten Mehrere sich von Zeit zu Zeit ablösen. Wenn sie stets gute Wache halten, könnte ihnen vielleicht das Glück zu Theil werden, das bisher ausschließlich der berühmte spanische Admiral Don Antonio de Ulloa gehabt hat, welcher bei gleicher Gelegenheit, nämlich während der grossen Sonnenfinsterniß vom 24. Juni 1778, einen Vulkan im Monde wirklich gesehen hat<sup>4)</sup>.

Admiral Ulloa befand sich damals auf offener

\* ) Derselbe, dem die spanische Regierung im J. 1736, zugleich mit dem 1773 gestorbenen Don George Juan den Auftrag ertheilt hatte, die berühmte Gradmessung in Peru mit Godin, Bouguer und la Condamine vorzunehmen. Don Ulloa und Don Juan haben ein wichtiges Werk über diese Messung, welches zugleich die Geschichte der Incas enthält, in 5 Quartbänden zu Madrit im J. 1748 bekannt gemacht, wovon wir zwei französische zu Paris und zu Amsterdam (1752) gedruckte Uebersetzungen, und im J. 1773 eine zweite Auflage zu Madrit erhalten haben. Ulloa war 1715 geboren und starb 1795 zu Cadiz, 80 Jahr alt. Er war Gouverneur von Louisiana und trug Vieles zur Errichtung des Marine-Observatoriums zu Cadiz bei, das später nach der Insel Leon versetzt wurde. v. Zuch.

See, auf dem Admiralschiffe *Hispania* der von ihm befehligen spanischen Flotte. Er beobachtete die Finsternis, und sahe deutlich auf dem dunkeln Mondkörper einen leuchtenden Punkt, den er für ein wirkliches Loch oder eine Oeffnung im Monde hielt, durch welche er den Glanz des Sonnenlichts zu sehen glaubte. Er versichert, diesen glänzenden Punkt länger als eine Minute auf der Mond scheibe, zur Zeit, wo diese die Sonne völlig deckte, wahrgenommen zu haben, und mehrere Personen sahen denselben in seiner Gesellschaft. Es konnte dies aber nur ein Vulkan seyn. Admiral Ulloa hat seine Beobachtung zu Cadix in spanischer Sprache bekannt gemacht; Hr. Darquier übersetzte die Abhandlung ins Französische und ließ sie 1780 zu Toulouse drucken; auch wurde sie im Aprilheft des *Journal de physique* 1780 abgedruckt. Lalande hat berechnet, es betrage die Länge dieses glänzenden Fleckens 109 franz. Meilen, und er räge 15 Meilen über der Mondfläche hervor.

Es ist hierbei nur noch eine kleine Schwierigkeit. Wenn wirklich so viele stets brennende Vulkane im Monde sind, wie kommt es, daß die Mondflecken nie Form und Gestalt ändern? Seit Hevelius im Jahre 1647 bis auf Schröter im J. 1791, welche beide sehr genaue Beschreibungen und Abbildungen des Mondes geliefert haben, scheint während anderthalb Jahrhunderten keine Veränderung in Form und Aussehen dieser Flecken eingetreten zu seyn. Wer weiß, ob nicht statt daß so vielfältige Bewegungen, als wir uns denken, im Monde vorgehen, er am Ende vielleicht nur ein *caput mortuum* ist.

## 3.

Während einige Beschauer auf vulkanische Erscheinungen ihre Aufmerksamkeit richten, könnten andere sich bemühen, ein Gewitter im Monde auszuspähen; Donnern werden sie zwar nicht hören, vielleicht aber dürften sie Blitze sehen. Welch ein Einfall, wird man sagen, Gewitter im Monde sehen zu wollen! Ich stelle daher sogleich meine Gewährsmänner. Herschel hat im Planeten Mars Eis erblickt, Schröter erkannte die Passat-Winde im Jupiter, und der Ritter de Louville hat Gewitter im Monde gesehen, wofür er mehrere Zeugen, unter andern einen britischen Astronomen beibringt, zwar einen Ungeenannten, der aber das Gesehene in einer Zeichnung der Königl. Gesellschaft in London übermacht hat. De Louville hatte sich nach London begeben, um die gänzliche Sonnenfinsterniss am 3ten Mai 1715, recht sorgfältig in Gesellschaft des gelehrten Dr. Halley, des berühmten Freundes und Mitarbeiters von Newton, beobachten zu können, und erzählt davon \*) in folgenden Worten: — „Nachdem das Vorhandenseyn einer Atmosphäre um den Mond durch unsere Beobachtungen dargethan ist, wird es uns nicht schwer werden, eine andere Erscheinung zu erklären, die wir während dieser Finsterniss beobachteten, und die meines Wissens noch Niemand gesehen hat, obgleich sie einer sorgfältigen Beobachtung in hohem Grade werth ist. Nämlich Aufblitzungen (*fulminations*) oder Erscheinungen leuchtender Strahlen von

\*) Mem. de l' Acad. R. de sc. ann. 1715 p. 127.

augenblicklicher Dauer, auf der Oberfläche des Mondes während der gänzlichen Verdunklung der Sonne, wie von gestreutem Laufpulver beim Minensprengen. Das überraschende Schauspiel verursachte den Beobachtern einiges Schrecken. Ich konnte die Erscheinung nur durch mein Fernrohr sehen, aber alle, welche mit Fernröhren beobachteten, haben sie wahrgenommen. Die davon aufgenommene Zeichnung stellt das Bild ziemlich natürlich vor, außer dass man statt der weißen Streifen sich leuchtende denken muss, denn ihre Farbe war von derjenigen der übrigen Monds-Atmosphäre ganz verschieden. Die leuchtenden Blitze dauer-ten nur einen Augenblick, und zeigten sich bald an dieser, bald an jener Stelle, vorzüglich aber an der Seite des Eintritts. Ein britischer Sternkundiger, welcher eine Abbildung dessen, was er zur Zeit der Finsterniss vom Monde sah, der Königl. Gesellschaft über-landte, hat auf der Mond scheibe ähnliche Streifen, wie sie sich auf meinem Bilde befinden, gezeichnet, außer dass er solche bis zum Mittelpunkt des Mondes verlängert hat; ich selbst bemerkte sie nur bis gegen den östlichen Rand hin, weil ich aber damals nicht wußte, was es eigentlich sey, so gab ich nicht acht, ob es sich anderwärts gleichfalls zeigte.“

„Man muss sich erinnern, dass Alle, die den Mond mit grossen Fernröhren gesehen haben, recht gut wissen, dass dieser Himmelskörper ungleich mehrere und ungleich viel höhere Berge hat als die Erde. Nun aber lehrt die Erfahrung, dass Bergländer mehr als andere den Stürmen und Donnerweiterp ausgesetzt sind. Es kann darum nicht befremden, dass während

der Finsterniß Landschaften im Monde waren, auf denen Gewitter ausbrachen; und jedermann weiß, wie gränzenlos sich das Licht im Dunkeln ausbreitet. Was man also gesehen hat, war anders nichts als Blitze, die in der Mond-Atmosphäre den Blitzen, welche in unserer Atmosphäre öfters vorkommen, gleichen konnten. Nichts mochte in der That ähnlicher seyn; es waren Feuerflammen, die nur einen Augenblick dauerten. Auf dieser Halbkugel des Mondes war damals kein von der Sonne herabkommendes Licht denkbar, und es müßte dieses also anders woher kommen \*). Das Feuer nahm einen schlängelnden Lauf, wie unsere Blitze; bald zeigte es sich hier, und bald dort, mehr aber auf der Seite des Sonneneintritts, als auf derjenigen Seite des Mondes, die 14 Tage ununterbrochen von der Sonne war erhitzt worden, und damals Sommer hatte, welcher auch bei uns die Jahrszeit der Gewitter ist. Man wird nun aber leicht einsehen, daß, wenn während einer Mondfinsterniß ein Beobachter vom Monde her die Erde beschauen würde, es schwer oder unmöglich wäre, daß er während der Dauer der Finsterniß, wie kurz diese auch seyn möchte, nicht irgendwo auf der Erde Blitze sähe, da er ja gleichzeitig und auf ein Mal die Hälfte der Erdoberfläche übersehaut, und es seltsam seyn müßte, wenn während dieser Zeit gerade nirgends ein Gewitter eintreten würde. Dazu kommt, wie bereits ist bemerkt worden,

\* ) Dafür bedarf es aber keiner Gewitter, es könnten Blitze seyn, die aus vielen Mondvulkanen herkommen, von denen oben die Rede war, wie man sie bei den Ausbrüchen unserer Erdvulkane häufig wahrnimmt. v. Z.

daß der Mond um seiner hohen und vielen Berge willen gewitterreicher als die Erde seyn muss. Es ist sehr zu wünschen, daß bei künftigen gänzlichen Sonnenfinsternissen die bezeichnete Erscheinung sorgfältig beobachtet werde.“

Was es nun auch mit den natürlichen Ursachen dieser Blitze und schlängelnden Flammen, welche der Ritter de Louville und ein ungenannter Astronom im Jahre 1715 im Monde sahen, immerhin für eine Bewandtniß haben mag, so ist es immer den Liebhabern und Beschauern des Himmels, die mit grossen und guten Fernröhren versehen sind, gar sehr zu empfehlen, daß sie auf die Flackerfeuer genau aufmerksam seyn mögen, welche sich am dunkeln Körper des am 7. Herbstmonat 1820 vor der Sonne stehenden Mondes zufälliger weise zeigen können. Es könnte dies vielleicht zur endlichen Entscheidung der Frage führen, ob der Mond eine Atmosphäre besitzt, oder nicht.

## 4.

Wenn sich zur Zeit dieser Finsternisse *Sonnenflecken* zeigen sollten, so muss man auch auf sie wohl Acht haben, vorzüglich auf diejenigen, welche ein leichter Halbschatten umgibt. Bei dem Zusammentreffen dieser Flecken und des zarten Schleiers umher, mit dem Rande des Mondes, wird seine Atmosphäre, wie dünn dieselbe auch seyn mag, ihren Einfluß in Schattirung derselben deutlicher zu Tage legen, als an einem bestimmten Objekt; man wird deutlicher bemerken, ob bei der Annäherung des Mondes ihre leichte und zarte Farbe merklich blässer wird, von

der Sonnenhitze leidet, und einige Trübung oder irgend eine Entfärbung zeigt. Um so etwas zu sehen, muss jeder Vorans darauf aufmerksam gemacht seyn, und sich dazu vorbereitet haben. Eine solche Einladung an die Liebhaber geschieht hier vielleicht zum ersten Mal in dieser Ausdehnung. Sorgfältige Beobachtungen können hier nicht misslingen, und der Wissenschaft wird es gleichmässig zum Vortheil gereichen, sie mögen etwas sehen oder nicht; in beiden Fällen haben sie eine schöne Entdeckung gemacht \*).

Noch ist ein Punkt übrig, der Beachtung verdient: ob nämlich nicht vielleicht der Mond während der größten Verdunklung der Sonne einige Sterne oder einen glänzenden Planeten verdunkeln werde. Die Jahrbücher der Astronomie bieten eine solche Beobachtung noch nicht dar. Das Ereignis, trate es ein, wahrzunehmen, wäre nicht unmöglich. Wir können gegenwärtig mit unsren Fernröhren die Verdunklungen der Planeten durch den Mond am hellen Tage sehen; Bedeckungen des Merkurs, welcher sich von der Son-

\* ) Nur mögen sie sorgfältig sich vorsehen, dass ihnen die Einbildungskraft nicht etwa, wie man zu sagen pflegt, einen Streich spielt. Wer an das Beobachten nicht gewöhnt ist, sich den Kopf mit dem, was er sehen werde, erfüllt hat, und von reger Phantasie ist, kann sich nur zu leicht überreden, etwas zu sehen, was nicht da ist, und nur zu leicht uns statt Entdeckungen Phantasmata geben, die der Wissenschaft zur Beschwerde und zum Nachtheil gereichen. Liebhaber, die ernstlich an diese Beobachtungen denken, müssen sie daher ihrer Mehrre gemeinschaftlich anstellen, damit was der eine sieht, der andere mit nüchternem Sinne sogleich prüfen könne. Gilb.

ne höchstens um  $29^{\circ}$  entfernt, sind beobachtet worden; wie viel eher könnten sie, wenn die Sonne verdunkelt ist, wahrgenommen werden. Die Beobachtung der Bedeckung eines Sterns durch den Mond, während er die Sonne verdunkelt, wird jedoch mehr feilsam als nützlich seyn. Es ist uns kein Fall bekannt, wo der *verdunkelnde Mond* zugleich noch ein anderes Gestirn verfinstert hätte; dagegen kennen wir eine Beobachtung, wo der *verfinsterte Mond* einen grossen Planeten verdunkelt hat. Ein britischer Geschichtschreiber, Roger von Hoveden, welcher am Hofe König Heinrich II. (in der ersten Hälfte des 13ten Jahrhunderts) lebte, erzählt in seinem Geschicht-Werke, am 23. November des Jahres 755 habe sich eine Mondfinsterniss zunächst bei dem Aldebaran, dem grossen Stern im Auge des Stiers, ereignet, und es sey dieser Stern darauf von dem verdunkelten Monde gänzlich bedeckt worden. Sethus Calvius (Seth Kalwitz) ein genauer und feuriger Forsscher, (und kein bloßer Compilator), der zum Behuf seiner Chronologie nahe an 300 Finsternisse benutzt hat, berechnete diese Finsterniss nach den besten Tafeln seiner Zeit, den prutenischen des Erasmus Reinholdt, und fand, dass zwar die Finsterniss zutrefse, der Mond aber den Aldebaran, der  $11^{\circ}$  von ihm abstand, damals nicht verdunkelt haben könne. Dabei blieb die Sache, bis Lambert in Berlin durch eine sehr genaue Rechnung zeigte, dass der am 23. Nov. 755 durch den Erdschatten verdunkelte Mond zwar nicht vor dem Aldebaran, aber vor dem Jupiter vorüber gegangen sey, und diesen gänzlich verfinstert habe. Man hatte sich also nur dar-

in geirrt, daß man den Jupiter mit dem nahe dabei stehenden Aldebaran verwechselte. Dieses merkwürdige im J. 755 vorgefallene Himmels-Ereigniss, welches im J. 1230 gemeldet, und dem im J. 1610 widersprochen wurde, ist also erst im J. 1775 berichtigt und bestätigt worden.

Bei der bevorstehenden Sonnenfinsterniß ist keine Bedeckung irgend eines grössern Sterns während derselben zu erwarten. Sie geht in den Hinterpfoten des Löwen, in einer nur dünn mit Sternen besäten Himmelsgegend vor. Der nächste grosse Stern Regulus bleibt noch  $11^{\circ}$  vom verfinsterten Monde entfernt, und nahe über dem Löwenherzen steht Mercur. Jupiter und Saturn befinden sich dann unter dem Horizonte, Mars steht etwas über Spica in der Jungfrau  $36^{\circ}$ , und Venus im Krebs  $50^{\circ}$  vom Monde ab.

## XII.

*Versuche mit sich berührenden Metallen in Metall-Auflösungen,*

von J. MACAIRE, Mitgl. der naturf. Ges. in Genf\*).

Dass, wenn man ein Goldstück und mit demselben in Berührung Zink in eine Auflösung salzauren Quecksilbers thut, das Quecksilber metallisch auf das Gold niedergeschlagen wird, und sich damit amalgamirt, ist jedem bekannt, der sich mit den chemischen Wirkungen der galvanischen Elektricität beschäftigt hat. Dem

\* ) Kurz ausgezogen aus der *Bibl. univers. Avr. 1820* von Gilb.

Verfasser war die Sache neu, als er sie durch Hrn. Pfeffier in Genf kennen lernte, und veranlaßte ihn über das Verhalten zweier sich berührender Metalle in andern Metall-Auflösungen Versuche anzustellen, deren Ergebnisse folgende waren:

3. In Quecksilber-Auflösungen geben auf ein Goldstück gelegtes Zinn, oder gut gereinigtes Eisen, oder Kupfer, oder Schriftgießermasse, schnell einen anscheinlichen Niederschlag; Zinn übertrifft darin vielleicht noch den Zink. Hat die Berührung eine Zeit lang gedauert, so wird die ganze obere Fläche des Goldes weiß, besonders wenn man sie etwas reibt, der Rand matt, die untere Fläche aber bleibt rein und glänzend. Auch die aus Blei und Spiegelglanz bestehende Schriftmasse wirkt hierbei kräftig; hat man den Buchstaben mit dem Golde in Berührung gebracht, und die Stelle der Berührung nicht verändert, so zeigt sich dieser gelb auf weißem Grund auf der oberen Fläche des Goldes.

Auf ein Kupferstück gelegter Zink (oder Zinn) wirkt auf ähnliche Weise; das Kupfer überzieht sich mit einem schwarzen Häutchen, welches durch Reiben weiß wird. Messing zeigt diese Wirkung für sich allein, doch schwächer; es scheint also, daß in dieser Legierung aus Kupfer und Zink die beiden metallischen Bestandtheile noch elektrisch auf einander, als wären sie nicht verbunden, kräftig genug einwirken können, um diesen Erfolg hervor zu bringen; Berührung mit Zinn erhöhte indes die Wirkung.

Gold und Platin, so wie Kupfer und Platin geben gar keine Wirkung.

2. In Auflösungen krySTALLisierten effigsauren Bleies verhielten sich dieselben Metalle folgendemassen:

**Zink** allein hinein gethan, überzicht sich mit einer schwärzlichen Lage, ohne einen Niederschlag zu geben [?]; ein **Goldstück** berührend, macht er es weisslich, durch Reiben nimmt dieses wieder etwas Glanz an, und Salpetersäure frisst das Weiss fort. Nur die Stelle, wo beide Metalle sich berühren, ist mit schwärzlichem Stanbe bedeckt. — Eben so wirken mit **Gold** doch in verschiedener Stärke, **Zinn**, **Eisen**, **Kupfer** und **Messing**; **Platin** gar nicht.

3. In Auflösungen **schwefelsauren Kupfers** überziehen sich bekanntlich Eisen, Zink und Zinn sogleich mit einer Schicht metallischen Kupfers. Als ein **Goldstück** in der schwefelsauren Kupfer - Auflösung lag und ein in sie hineingetauchtes **Zinnstäbchen** in einiger Entfernung vom Golde gehalten wurde, überzog sich zwar das Zinn sogleich mit Kupfer, aber kein Niederschlag fand statt. Augenblicklich erfolgte dieser aber, wenn das Stäbchen mit dem Golde in Berührung kam; es bildete sich in der Stelle der Berührung ein schwarzes Pulver, das nur wenig fest an dem Golde hing und sich in Salpetersäure ohne Aufbrausen auflöste, also wahrscheinlich Kupferoxyd war, — und zugleich überzog sich das Gold an der oberen Fläche und am Rande mit einer Schicht metallischen Kupfers, welche sich in Salpetersäure nur unter Zersetzung eines Theils derselben auflöste \*).

**Silber** und **Zinn** wirken eben so, nur entsteht we-

\* ) Gerade so wirkten Gold und **Zink** oder Zinn in einer *Auflösung von Kupferoxyd in Ammoniak*; das Kupfer wurde metallisch auf das Gold niedergeschlagen, und überzog nicht bloß die obere, sondern auch einen Theil der untern Fläche desselben.

niger schwarzes Pulver und das Silber wird nicht so stark kupfrig. Wird *Zinn* in eine Kupfer-Auflösung in einem *Platinschälchen* gebracht, so erscheint gleichfalls in dem Berührungspunkte beider Metalle Schwärzung, und ringsumher der Niederschlag metallischen Kupfers.

4. In zusammengegossenen Auflösungen *salzsaurer Quecksilbers* und *schwefelsaurer Kupfers* wurde das *Goldstück* in der Berührung mit *Zinn* ein Mal kupfrig und schwarz, übrigens weiß; ein ander Mal weiß, übrigens ganz kupfrig; welches davon abhängt, ob die eine oder die andere Auflösung stark vorsticht.

5. In *salpetersaurer Silber-Auflösung* wird *Zinn* so gleich schwärzlich; mit *Gold* bildet es an der Stelle der Berührung einen schwarzen Niederschlag, die übrige Oberfläche des Goldes wird weiß versilbert, und die Versilberung verliert sich nicht im Fener. *Eisen* wirkt für sich allein auf die Silber-Auflösung viel schwächer, das *Gold* aber versilbert sich sogleich, so bald es davon berührt wird. — Eben so wirken *Kupfer* und *Schriftmetall*, und bilden in der Stelle der Berührung keinen schwarzen Niederschlag, so dass der Buchstabe der Letzter auf der Goldfläche gelb bleibt.

6. In *schwefelsaurer Eisen-Auflösung* wird ein *Goldstück*, woauf *Zink* liegt, nach einiger Zeit nicht bloß an der oberen Fläche, sondern auch an den Rändern und an der untern Fläche bräunlich-schwarz; dieser Ueberzug hängt nur lose am Golde, und löst sich in Salpetersäure auf. *Zinn* und *Eisen* bewirken das nämliche aber nur schwach.

7. In *schwefelsaurer Zink-Auflösung* läuft ein *Gold-*

*stück*, worauf *Zinn* oder *Zink* liegen, an beiden Seiten bräunlich an. Dieselbe Wirkung findet sich ein auf *Kupfer*, aber nur sehr schwach.

8. In salzsäurem Gold (*muriate d'or et de soude*) läuft ein *Goldstück*, auf welchem *Zinn* liegt, schwärzlich an, während das Zinn sich mit einem violetten Staub bedeckt, den Salpetersäure nicht auflöst; — ein *Kupferstück*, worauf *Zink* oder *Zinn* liegt, vergoldet sich in ihr an der Stelle der Berührung; violetter Staub entsteht mit Zink nicht, mit Zinn aber ein reichlicher Niederschlag.

9. Nicht zersetzt wurden durch die einander berührenden Metalle, welche sich in ihnen befanden, die Auflösungen von *weinstein-saurem Spiegelmangan-Kali* (Brechweinstein), von *effig-* und von *weinstein-saurem Spiegelmangan* (*vinum antimoniatum*), und von *Arsenikoxyd*; es erfolgte in diesen gar keine Wirkung. — In einer Auflösung von *arseniksaurem Natron* gaben Gold und Silber in Berührung mit *Zinn* oder *Eisen* einen geringen weißen flockigen Niederschlag.

10. Als der Verf. versuchte, *Arsenikäsäure* auf dieselbe Art zu zersezten, sah er den in den Säuren bekannten ihm ganz fremden Erfolg, dass das Goldstück, so bald es mit einem Zinkstäbchen berührt wurde, sich mit Gasblasen bedeckte, die zusehends anwuchsen und einen starken Geruch nach Wasserstoffgas verbreiteten. Er stellte diesen Verluch auch in Phosphorsäure, Salzsäure und Salpetersäure an; Arsenikäsäure schien von ihnen am kräftigsten zu wirken, und eine außerst kleine Menge hinzureichen, den Erfolg hervorzubringen. Zwei aneinander gedrückte Platten Kupfer und Zink, die er in die saure Flüssigkeit legte, überzogen sich beide sogleich mit Gasblasen.

---

Das meteorologische Tagebuch vom Monat Juli wird im nächsten Stücke nachgeliefert, da die neu hinzugekommenen Beobachtungen des Hygrometers und eines Thermometrographen neue Einrichtungen erfordern, durch welche die Ausgabe des gegenwärtigen Stücks nicht aufgehalten werden soll.

# ANNALEN DER PHYSIK.

JAHRGANG 1820, ACHTES STÜCK.

## Fortgesetzte Entdeckungen neuer Alkalien in den Giften der Pflanzenwelt.

Frei dargestellt von Gilbert.

Den zuerst entdeckten unter diesen merkwürdigen alkalischen Pflanzenkörpern, kennen wir seit ungefähr 4 Jahren. Es ist der von Hrn. Dr. Sertürner in Einbeck aus dem Opium dargestellte und als ein Alkali erkannte krystallisirbare Körper, den er in diesen Annalen (Jahrg. 1817 St. 1. oder Bd. 55 S. 56) unter dem Namen *Morphium* bekannt gemacht hat, und auf dem die mächtigen Wirkungen beruhen, welche das Opium auf den thierischen Körper ausübt. Da wir in der chemischen Kunstsprache uns der Endsyllabe *um* zur Bezeichnung der Metalle bedienen, so veränderte ich diesen Namen, Hrn. Gay-Lussac's Beispiel folgend, in *Morphin*. Herr Vauquelin hat die Entdeckung für den verstorbenen Seguin in Anspruch genommen; seine Gründe giebt der dritte der folgenden Aufsätze. Im November - Hefte 1819 haben die Annalen (B. 59 S. 285) unter der Ueberschrift: „Entdeckung neuer Alkalien unter den Giften des Pflanzenreichs“, ebenfalls zuerst in Deutschland, (denn daß einige Zeitschriften ihre Hefte viele Monate später

ausgeben als sie datirt sind, ohne Rücksicht auf die Annalen zu nehmen, kann diesen das Verdienst der Priorität nicht entziehen), die ausgezeichneten Arbeiten bekannt gemacht, welche wir in dem vorigen Jahre von den HH. Pelletier und Caventou in Paris, über die alkalischen Gifte der Strychnos-Arten (*Strychnin*) und der falschen Angustura-Rinde (*Bruin*) erhalten haben, denen ich Nachrichten von dem von Hrn. Boullay als ein Alkali erkannten Gifte der Kockelskörner (seines *Pikrotoxin*), und von einem vermeintlichen neuen alkalischen Körper in dem Stephanskraute (*Delphin*) beigefügt hatte. Hier fahre ich in dem Berichte fort, und lege meinen Lesern vor, was jene fleissigen und zuverlässigen pharmaceutischen Chemiker (die HH. Pelletier und Caventou) seitdem Neues auf dem Wege, den sie betreten, aufgefunden haben, sammt einem Auszuge aus der nunmehr umständlich bekannt gemachten Zerlegung des Stephanskrautes durch die HH. Lassaigne und Feuille. Von neueren in Deutschland durchgeführten Untersuchungen habe ich diesem Berichte nur wenig beizufügen gehabt; bei denen, welche diese Annalen absichtlich ignoriren, muss ich voraussetzen, daß sie Grund haben zu wünschen, daß die Annalen ein gleiches Verhalten gegen ihre Arbeiten beobachten. Wenn aber selbst Literatoren aus ihren Berichten von der literarischen Thätigkeit in Deutschland und aus Ihren Verzeichnissen Werke, wie diese Annalen, ganz ausschliessen, so mag das zwar die leidlichste Art seyn, Unwissenheit in den Wissenschaften zu bemängeln, die gewissenhafteste ist sie aber nicht. Doch, ein literarisches Gewissen wird bei solchen wenigstens niemand suchen, die kein Bedenken tragen, die gründlichen Wissenschaften, das edelste Gut des Menschen, mit der nichtswürdigen Benennung „Zunft-Gelehrsamkeit“ zu brandmarken. Möge allgemein sich regender Unwille die deutsche Sprache vor einem solchen Flecken bewahren!

Gilbert.

## I.

*Chemische Untersuchung mehrerer Pflanzenkörper  
aus der Familie des Colchicum,  
(Sabadill, weisse Niesewurz der Officinen, Herbst-Zeitlose)  
und ihres wirksamen Princips (des Veratrin)*

von den

HH. PELLETIER und CAVENTOU, Pharmao. in Paris.  
(Nach einer Vorles. in d. Akad. d. Wiss. \*) frei bearbeitet von Gilbert.)

Mit einem Zufatte.

Die ehemals zur Familie der Binsen (*jones*) gerechneten Pflanzen, welche man jetzt als eine eigene Familie betrachtet, deren Typus das *Colchicum* (die Zeitlose) ist \*\*), unterscheiden sich von den andern Pflanzen jener Familie nicht blos durch botanische Merkmale, sondern auch durch den scharfen Geschmack und die Wirkung auf den thierischen Körper, welche den mehresten derselben eigen ist. Es schien uns interessant zu seyn, mehrere Pflanzenarten dieser Famili-

\*) Gay-Lussac, Annal. de Ch. et de Phys. Mai 1820.

\*\*) Sie gehören zur Klasse derjenigen Monocotyledonen, deren Staubfäden, meist 6 an der Zahl, an dem Kelche sitzen. Sie machen sonst eine besondere Abtheilung der Familie der *joncées* nach Jussieu's System aus, und bilden jetzt die Familie der *colchiacées* oder *melanthiacées*, welche alle einen einblättrigen Kelch mit 6 tiefen Einschnitten, der mehrentheils farbig ist und daher von vielen Botanikern für die Corolle genommen wird, einen Pistill mit 3 Eyerstöcken und 3 Griffeln, 3-kapselige Samengehäuse mit vielen einzelnen Samen, krautige Stengel und einzelne abwechselnde Blätter haben. (Juss., Gilb,

lie auf demselben Wege chemisch zu untersuchen, den wir bei unsfern vorigen Arbeiten betreten hatten, und nachzuforschen, ob das Schärfe Princip, welches sie enthalten, in den verschiedenen Arten dasselbe ist, ob es sich einzeln darstellen lässt, und ob es sich durch eigenthümliche Eigenschaften auszeichnet. Die Ergebnisse dieser Arbeit legen wir jetzt der Akademie der Wissenschaften vor.

#### Zerlegung des Sabadill-Samen.

Der erste dieser Pflanzenkörper, den wir untersucht haben, war der Samen des *Veratrum sabadilla*, der unter dem Namen *Sabadill-Samen* (*cévadille*) bekannt ist \*). Wir behandelten auch ihn zuerst mit Aether, und fanden dabei einige Thatsachen, die angegeben zu werden verdienen.

*Schwefel-Aether*, den man über Sabadill-Samen giesst, färbt sich schnell licht gelb, und löst in gleicher Zeit mehr davon auf, wenn man Wärme zu Hülfe nimmt. Wird die Auflösung in einem Wasserbade destillirt, so geht der Aether farbenlos und ohne fremdartigen Geruch über. Der in der Retorte zurück bleibende gelbe, schmierig-fettige Rückstand löst

\* ) In jeder der drei aneinander hängenden Kapseln des Samens befinden sich zwei Körner von bitterem und ekelhaftem Geschmack, deren man sich vorzüglich zum Tödten des Ungeziefers auf den Köpfen der Kinder bedient, und die, unvorsichtig gebraucht, dabei Schwindel und andere Uebel erregen sollen. Thunberg hält ihn für den Samen eines *Melanthium*. (*Dict. des sc. natur.*) Die Pflanze, welche denselben trägt, ist in China einheimisch. Willdenow, der *Veratrum* durch *Germer* verdeutscht, nennt sie *Ungeziefer-Germer*; *Sabadill* möchte indessen wohl ein passenderer Name seyn. — *Gilb.*

sich nicht im Wasser, im Alkohol aber völlig auf; es lässt sich aus ihm eine Seife bilden, und er hat alle Merkmale eines *Fettes* oder festen Pflanzen-Öls, röthet jedoch lebhaft die Lackmustinktur, und hat einen starken und besonderen Geruch. Um ihn genauer kennen zu lernen, verwandelten wir diesen Rückstand durch Kali in Seife, und untersuchten diese Seife nach der Methode des Hrn. Chevreul.

Wir zerlegten nämlich die Auflösung der erhaltenen alkalischen Seife durch Weinstainsäure, die wir in Uebermaafz zusetzten. Die niederfallenden Fettflocken wurden auf einem Filtrum gesammelt; wir fanden sie zusammengesetzt aus Oehlsäure (*acide oléique*) und Weinstainsäure. Die filtrirte Flüssigkeit war farbig, schmeckte scharf und sauer, und roch sehr stark. Beim Destilliren gab sie eine wässrige, saure, gleichfalls sehr riechende Flüssigkeit, und ließ einen Rückstand, der etwas Weinsteinrahm, etwas vom süßen Princip der Oehle, einen gelben Farbstoff, und einen Körper, von dem wir weiterhin mehr reden werden (A), enthielt. Barytwasser, das wir der filtrirten Flüssigkeit zugossen, benahm ihr etwas von ihrem Geruch und ihre ganze Säure, und als wir darauf die Flüssigkeit abdampften, blieb ein schön weißes Salz zurück, das aus Baryt und der riechenden Säure des fettigen Körpers bestand, also eine ähnliche Verbindung war, wie sie die riechende Säure der Butter oder des Delphinfettes giebt. Wir suchten sie auf eben die Seife, wie Hr. Chevreul diese riechenden Säuren, nämlich durch Phosphorsäure zu zersetzen, und hofften dabei, wie er eine flüssige Säure oben auf schwimmend zu erhalten; statt dessen sonderte sich aber ein weißer

aus vielen Nadeln bestehender Körper von Perlmuttenglanz ab, der schön in einer Wärme von etwas mehr als 20° C. schmelzte, und sich von dem sauren phosphorsauren Baryt, mit dem die Nadeln durchzogen waren, nicht anders als durch Sublimation trennen ließ.

Wird diese Sublimation in einem schicklichen Apparate, in welchem sich die ansteigenden sauren Dämpfe verdichten, bei sehr wenig Wärme, damit möglichst wenig Wasser mit aufsteigt, unternommen, so erhält man die sublimirte Säure in Nadeln und kry-stallinischen Concretionen vom schönsten Weiß. Sie ist im Wasser auflöslich, und geht daher, wenn man nicht grosse Vorsicht anwendet, oft flüssig, in dem mit ansteigenden Wasser aufgelöst, über. Sie hat einen der Buttersäure sehr ähnlichen, aber doch nicht ganz den nämlichen Geruch; schmilzt bei einer Wärme etwas über 20° C.; sublimirt sich in einer geringen Hitze zu weißen kry-stallinischen Nadeln; ist in Alkohol und in Aether auflöslich, und verbindet sich mit den salzbaren Grundstoffen zu Salzen, die nur wenig Geruch haben. Ihre Verbindung mit Ammoniak schlägt die Eifensalze von höchster Oxydation weiß nieder. Zu mehreren Versuchen reichte die kleine Menge von Säure, welche wir uns verschafft hatten, nicht aus; aber schon diese Eigenschaften setzten es außer Zweifel, dass sie ihre Stelle neben den Säuren der Butter und des Delphinfetts, und zwar als eine besondere, gut charakterisierte Art haben müsse; denn diese Säuren sind stets flüssig, sie aber ist fest und kry-stallisiert. Und so wie die Säure aus dem Fette des *delphinus globiceps*, nach ihrem Ursprunge benannt worden ist, so glauben wir auch unserer flüchtigen, kry-stallisirbaren

Säure den Namen *Sabadill-Säure* (*acide cévadique*) geben zu müssen.

Wir kommen nun zu dem, was sich uns bei wiederholter Behandlung des durch Aether ausgezogenen Sabadill-Samens mit kochendem *Alkohol* ergeben hat. Von den Auflösungen in dem Alkohol waren die ersten dunkel braun; nachdem sie sämmtlich, beinahe noch kochend, filtrirt worden, ließen sie beim Erkalten weißliche Flocken fallen, die *Wachs* waren. Die Flüssigkeit wurde darauf bis zur Extractdicke abgedampft, der Extract in kaltem Wasser wieder aufgelöst und diese Auflösung filtrirt, wobei auf dem Filtrum ein *Fett* dem durch Aether erhaltenen ähnlich zurück blieb. Bei langsamem Abdampfen dieser wässrigen Auflösung bildete sich ein orangegelber Niederschlag, welcher von Alkalien viel dunkler, und von Säuren fast ganz entfärbt wurde. Wir werden auf diesen *Farbenstoff* noch einmal zurück kommen, da die größte Menge desselben in der Auflösung zurück blieb. Er scheint sich durch keine besondere Eigenschaft zu charakterisiren, und ist dem sehr ähnlich, welcher sich in den meisten holzigen Pflanzen findet; nur dass er weniger Auflöslichkeit besitzt, oder dadurch erhält, dass er mit einer kleinen Menge der zugleich mit ihm in dem Sabadillsamen vorhandenen freien Säure verbunden ist.

Als wir der von diesem Niederschlag getrennten, immer noch sehr farbigen, wässrigen, concentrirten Auflösung eine Auflösung effigsauren Bleies in Uebermaasse zusetzten, erfolgte augenblicklich ein sehr voluminöser gelber Niederschlag, und nun erst erschien die Flüssigkeit nach dem Filtriren fast farbenlos. Um das Blei abzuscheiden, behandelten wir den Niederschlag

und eben so auch die Flüssigkeit mit Schwefel-Wasserstoffgas. Ersterer ließ hierbei eine sehr saure und stark gefärbte Flüssigkeit zurück, welche den Farbstoff, Essigsaure und eine in dem Sabadill-Samen befindliche Säure enthielt, die uns sehr viel Mühe gemacht hat rein genug und in hinlänglicher Menge zu erhalten, um ihre Natur erkennen zu können. Durch Abdampfen und Hinstellen an einem kühlen Orte gelang es uns indess doch, aus der Flüssigkeit nadelförmige Krystalle darzustellen, die wir in destillirtem Wasser auflösten und nochmals krystallisiiren ließen; und nun zeigte diese Säure alle Eigenschaften der *Gallusäure*. Letztere wurde nach dem Durchsteigen des Schwefel-Wasserstoffgas filtrirt, durch Abdunsten concentrirt, dann mit Magnesia behandelt, und abermals filtrirt, und enthielt nun essigsaure Magnesia und Farbstoff. Ueber den nicht aufgelösten Theil der Magnesia kochten wir wiederholt Alkohol, und erhielten so geistige Auflösungen, welche, als wir sie abdampften, einen pulvelförmigen Körper, von ausnehmend scharfem Geschmack, und sehr ausgezeichneten *alkalischen* Eigenschaften zurück ließen. Dieser Körper war anfangs geblich; als wir ihn aber wiederholt in Alkohol auflösten und durch Wasser wieder daraus niederschlugen, erhielten wir ihn endlich als ein sehr weisses Pulver.

Dieser alkalische Körper ist, den vorhergehenden Versuchen zu Folge, in dem Sabadill-Samen in dem Zustande eines *gallussauren Salzes* vorhanden. Wir haben ihn im Juli 1819 entdeckt, und die Entdeckung der Philomatischen Gesellschaft mitgetheilt (siehe Journ.

de Physt. Aout 1819) \*). Er findet sich aber nicht ausschliesslich im Samen des Sabadill (*Veratrum sabadilla*), sondern auch, wie wir darthun werden, in den Wurzeln des *Veratrum album* und den Knollen der Herbst-Zeitlose (*Colchicum autumnale*), welche Pflanzen alle zu einer Familie gehören. Wir haben daher geglaubt diesem Alkali den Namen *la Véatrine* \*\*) geben zu müssen.

#### Eigenschaften des Veratrin.

Das Veratrin ist weiss, von der Gestalt eines Pulvers, und ohne Geruch, erregt aber, wenn man es auf die Schleimhaut der Nase bringt, ein heftiges Niesen, das schädlich werden kann; eine fast unwägbare Menge reicht hin, diese Wirkung hervor zu bringen. Es hat einen äusserst scharfen Geschmack, ohne Bitterkeit. In sehr kleinen Dosen genommen, erregt es ein fürchterliches Erbrechen, indem es die Schleimhäute reizt; ist die Dosis etwas stärker, so pflanzt sich dieser Reiz auf die Eingeweide fort, und nach Versuchen, die mit Thieren ange stellt wurden, scheinen einige Graden Tod zu bringen.

In kaltem Wasser ist das Veratrin nur äusserst wenig auflöslich, wie das Morphin und das Strychnin; kochendes Wasser löst  $\frac{1}{100}$  seines Gewichts auf und nimmt davon eine merkbare Schärfe im Geschmacke an; der Alkohol aber löst dasselbe äusserst willig auf. Auch im Aether löst es sich leicht, doch in nicht so grosser Menge auf.

\* ) Man sehe den Zusatz am Ende dieses Auffatzes. *Gilb.*

\*\*) Welchen ich aus dem B. 63 S. 286 angegebenen Gründen durch das *Veratrin* übersetze. *Gilb.*

Das Veratrin ist sehr leicht schmelzbar; eine Temperatur etwas höher als 50° C. reicht hin, es flüssig zu machen. Fließend sieht es wie Wachs aus; beim Erkalten erstarrt es zu einer durchscheinenden Masse von der Farbe des Bernsteins. Im offnen Feuer destillirt, schwelt es auf, giebt Wasser, viel Oehl etc., und anscheinlich viel Kohle, die beim Einäschern einen kaum merkbaren Rückstand lässt \*). Beim Glühen mit zweitem Kupferoxyde giebt es keine Spur von Stickstoff; es ist folglich ganz aus Wasserstoff, Kohlenstoff und Sauerstoff zusammengesetzt wie das Strychnin und die ähnlichen Körper.

Das Veratrin macht durch Säuren geröthetes Lackmuspapier wieder blau, und färbt die Säuren indem es mit ihnen unkrySTALLISIRbare Salze bildet. Beim Abdunsten der Auflösungen nehmen diese Salze das Ansehen von Gummi oder äpfelsaurem Kalke an. Bloß das schwefelsaure Veratrin zeigt, wenn es überflüssig sauer ist, Spuren von Krystallen.

So leicht es sich auch darthun lässt, daß das Veratrin die Eigenschaft die Säuren vollkommen zu neutralisiren besitzt, so schwer hält es doch sich diese Verbindungen zu verschaffen. Denn bringt man auf sie etwas Wasser, um sie von der unauflöslichen Veratri-

\*) Dieser Rückstand ist zwar leicht alkalisch; da aber 3 Gramme mit  $\frac{1}{2}$  Essigsäure versetztes Wasser 0,123 Gramme Veratrin erforderten um gesättigt zu werden, und das erhaltene essigsäure Salz nach dem Calciniren nur einen Rückstand von 0,006 Gramme ließ, den schon ein einziges Tröpfchen jenes sauerlichen Wassers färbte; so können die alkalischen Wirkungen des Veratrin nicht einem fremden beigemengten Alkali zugeschrieben werden. *Parm.*

ne, wovon ein Ueberfluss vorhanden seyn könnte, zu trennen, so zeigt die Flüssigkeit sogleich Spuren von Säure. Dieser Umstand, und die Unmöglichkeit die Salze zum Kristallisiren zu bringen, macht das Studium derselben undankbar und fast unmöglich. Wir haben uns auf die Analyse des schwefelsauren und des salzauren Salzes beschränkt. Es bestand

	das schwefelsaure Veratrin	salzaure Veratrin	
aus			
Veratrin	93,723	95,8606 Gwth.	
Säure	6,227	4,1394 -	
oder	Veratrin Säure	100 6,441	100 4,3184 -

Das von uns untersuchte schwefelsaure Veratrin war aber mit Ueberschuss an Säuren, und da sich nach den Versuchen, welche wir in unserm Aufsatze über das Brucin angegeben haben (B.63 S.330) annehmen lässt, dass das neutrale schwefelsaure Salz gerade halb so viel Säure als das saure schwefelsaure Salz enthält, so besteht wahrscheinlich das *neutrale schwefelsaure Veratrin* aus

Veratrin 100; Schwefelsäure 3,3220 Gwthle.

Das chlorine-wasserstoffsaure (salzaure) *Veratrin* scheint noch weniger als das schwefelsaure fähig zu seyn zu kristallisiren, ist eine durchscheinende Masse, die wie Gummi aussieht, und gab uns die angeführten Bestandtheile nachdem wir es im Wasserbade vollkommen ausgetrocknet hatten. — *Chlorine* und *Jodine* haben eine ähnliche Wirkung auf das Veratrin, als auf die schon bekannten Alkalien aus Pflanzenkörpern, und erzeugen mit ihnen die erstere chlorinsaure und

chlorine - wasserstoffsaure, die zweite jodinsaure und jodine - wasserstoffsaure Salze, die insgesammt unkry-stallisirbar sind.

Die *Salpetersäure* verbindet sich zwar mit dem Veratrin, muß aber, will man diese Verbindung erhalten, sehr mit Vorsicht angewendet werden, denn ein Ueberschuss derselben verändert, besonders wenn sie concentrirt ist, den Pflanzenkörper in seinen Elementen sehr schnell. Röthung erfolgt aber nicht, wie bei dem Einwirken dieser Säure auf Morphin, Strychnin und Brucin; das Veratrin scheint nicht, wie sie, fähig zu seyn, sich zu *überoxydiren (suroxider)*, sondern es verändert sich hierbei in seinen Bestandtheilen, und giebt nun einen gelben, detonirenden, dem *Welter'schen Bitter* ähnlichen Körper.

Auch in allen *Pflanzensäuren* löst sich das Veratrin auf, in den *Alkalien* aber ist es unauflöslich.

Diese Eigenschaften belehren uns, daß das Veratrin, auch abgesehen von der Wirkung auf die thierische Oekonomie, von den andern schon bekannten alkalischen Pflanzenkörpern sich wesentlich unterscheidet. Von dem Morphin, dem Strychnin und dem Brucin ist es insbesondere dadurch unterschieden, daß es weder krystallisirbare Salze hervorzu-bringen vermag, noch selbst neutrale Salze anders als durch einen großen Ueberschuss an Basis, von der dann ein großer Theil nur eingemengt ist; und in dieser letztern Hinsicht scheint es sich dem Picrotoxin zu nähern, welches eben so wenig als das Veratrin von Salpetersäure geröthet wird, und dessen Salze immer sauer sind.

Die Klasse der alkalischen Pflanzenkörper, welche

im Jahr 1816 nur zwei Arten enthielt, das *Morphan* und das Alkali der *Daphne* \*), ist allmählig mit dem *Strychnin*, dem *Picrotoxin*, dem *Brucin* und dem *Veratrin* vermehrt worden \*\*). Es ist mehr als wahrscheinlich, daß man in der Folge noch mehrere solche Körper finden wird \*\*\*), und vielleicht ist die Zahl der alkalischen Pflanzenkörper grösser als die der Pflanzensäuren. Mehrere derselben sind den Chemikern bis jetzt durch ihre Auflöslichkeit entgangen, welche verhindert, sie von dem Farbstoff zu trennen und rein darzustellen. Wenn man, zum Beispiel, die Extracte des *Bilsenkrauts* (*hyoscyamus niger*), des *Eisenhütlein* (*aconitum napellus*), des *Rhus radicans*, und andere mit *Magnesia* behandelt, so erhält man sehr alkalische Flüssigkeiten, welche viel mehr Säure um gesättigt zu werden erfordern, als die Aschen derselben Extracte.

Es ist übrigens sehr wahrscheinlich, daß die Kräfte, welche während des Acts der Vegetation Pflanzensäuren erzeugen, zugleich eine verhältnismässige

\*) Wohl nicht mit Recht hierher gezählt, da es noch jetzt untersucht ist; vergl. B. 63 S. 290. *Gilbert.*

\*\*) Warum übergeben die Verff. das *Delphin* aus den Stephanskörnern? Fast scheint es, sie bezweifeln die eigenthümliche Natur dieses alkalischen Pflanzenkörpers; worüber Sagkundige der nächstfolgende Aufsatz zu urtheilen in den Stand setzt. *Gilbert.*

\*\*\*) Wir haben in der Wurzel der *Belladonna* einen pulverförmigen, in den Säuren auflöslichen Körper gefunden, der in seinen chemischen Eigenschaften dem Veratrin sehr nahe kommt, jedoch weder scharf noch bitter ist. Es ist unsere Absicht ihn genauer zu untersuchen *Pell.* [Man sehe den Zusatz am Ende dieses Aufsatzen. *Gilb*]

Menge alkalischer Pflanzenkörper bilden, so daß die Entstehung eines alkalischen Theilchens, eine Folge der Entstehung eines oder mehrerer saurer Theilchen ist; denn immer finden wir die alkalischen Pflanzenkörper in der Natur in dem Zustande saurer Salze. Zwar ist das eine bloße Hypothese, diese entspricht aber doch ganz gut dem Systeme der electricischen Kräfte, welche einen so großen Einfluß auf die chemischen Verbindungen zu haben scheinen; und wenn sie auch nur dazu dienen sollte, neue Untersuchungen zu veranlassen, so wird es gut seyn sie angedeutet zu haben.

**Weitere Zerlegung des Sabadill-Samen, und Analyse der Wurzeln der weißen Nieswurz und der Herbst-Zeilose.**

Wir verweilen uns nicht bei den Ergebnissen unserer Zerlegung des mit Aether und dann mit Alkohol behandelten und ausgezogenen Sabadill-Samens. Wir fanden darin noch ziemlich viel *Gummi*, das sich durch kochendes Wasser ausziehen ließ, und dann blieb ein Rückstand, der ohne allen Geschmack und unauflöslich war, und alle Eigenschaften des *Holzstoffs* besaß. Spuren von Stärke haben wir in diesem Samen nicht finden können. Beim Einäschern läßt er nur eine kleine Menge Asche zurück, die fast ganz aus kohlensaurem und phosphorsaurem Kalk und aus Spuren von salzaurem und kohlensaurem Kali und etwas Kieselerde besteht.

Die Wurzeln der *weißen Nieswurz* der Officiinen (*Veratrum album*) \*) sind von uns ganz auf die-

\*) Das Linneische Geschlecht *Helleborus*, welches zu einer ganz andern Linné'schen Klasse (*Polyandria Polygynia*) und einer

selbe Weise als der Sabadill-Samen zerlegt worden. Es ist daher hinreichend, wenn wir hier blos die Resultate angeben, die wir erhalten haben, und die nur wenig von den vorhergehenden abweichen. Der fettige Körper besteht ebenfalls aus Elaine, Stéarine und einer sublimirbaren Säure, die wenig von der des festen Oehls des Sabadill-Samens verschieden ist, die wir indes nicht

ganz andern natürlichen Familie Jussieu's, (der der Ranunkeln, *ranunculacea* mit 5-blättrigen Blumenkronen) als das Geschlecht *Veratrum* gehört, schließt keine Art in sich, welcher der Name *Helleborus albus* zukäme. Diese Benennung ist nicht eine botanische, sondern eine officinelle, das heißt nicht von den Klassen- und Familien-Charakteren der Pflanze, sondern von ihrer medicinischen Wirkung entlehnte, und bezeichnet in unsren Officinen das *Veratrum album*, dessen Wurzeln die Niesen-erregende Wirkung haben, von der der Name Nieswurz herrührt, und die Willdenow zu Deutsch *weisser Germar* nennt. Der Helleborus des Hippokrates ist *Helleborus orientalis*, mit einer ranunkelartigen röthlichen Blume. Das *Veratrum album*, oder die officinelle weiße Nieswurz, ist in den bergigen Gegenden Deutschlands, Frankreichs, der Schweiz, Italiens, Russlands und Sibiriens einheimisch. Der gerade, runde und hohle, 2 bis 3 Fuss hohe Stamm der Pflanze hat abwechselnd stehende hellgrüne Blätter, denen des Wegerichs ähnlich, nur größer, welche ihn scheidenartig umfassen, und von seiner Mitte an kommen die weissgrünlichen Blüthen traubenartig aus ihm hervor. Sie gehört zu der Linne'schen Classe Polygamia Monoecia (Willden. gen. 1859 Spec. 1). Die von einer Art von Knollen ausgehenden, daumdicken, faserigen Wurzeln schmecken ekelhaft bitter, scharf und brennend, geben, wenn sie verletzt werden, einen giftigen Saft, und bewirken als Pulver eingenommen heftiges Erbrechen, Convulsionen, ja den Tod, selbst in kleinen Dosen. Geschnupft als Pulver erregt er heftiges Niesen, das schädlich werden kann. *Gilbert.*

krystallisirt zu erhalten vermocht haben. Nach dem Behandeln mit Aether zieht aus der weissen Niesewurz noch aus der Alkohol einen Extract, der aus gallusarem Varatrin und Farbstoff besteht; kaltes Wasser aus dem bleibenden Rückstande Gummi, und zuletzt noch kochendes Wasser Stärke. Zurück bleibt eine grosse Menge Holzstoff. Die Asche der Niesewurz enthielt viel phosphorsauren und kohlensauren Kalk, einige Spuren Kieselerde und schwefelsauren Kalk, aber kein salzaures Salz.

In den Knollen der *Herbst-Zeilose* (*Colchicum autumnale*) \*) fanden wir ganz dieselben Bestandtheile, überdem über noch *Inulin* in ziemlicher Menge. Als wir nämlich die Knollen erst mit Aether, dann mit Alkohol, darauf mit kaltem Wasser ansgezogen hatten, und nun den Rückstand mit kochendem Wasser behandelten und die Absude kochend heiss filtrirten, setzten sie beim allmählichen Erkalten weisse Flocken ab, die ohne Geschmack waren, und alle Eigenchaften des Inulin besaßen, nur darin von diesem abwichen, dass sie durch Jodine blau wurden, welches

\*) Die Wurzel der Herbst-Zeilose ist ein seiter, ovaler, zugespitzer Knollen, der im September und October eine oder mehrere 4 bis 5 Zoll lange, meist röthliche oder blas-bläsfarbene Blumen treibt. Die lanzenförmigen, 6 bis 8 Zoll langen und 1 Zoll breiten, dunkelgrünen Blätter erscheinen erst im folgenden Frühjahr. Jährlich stirbt der Knollen ab, dafür bildet sich aber zur Seite desselben ein neuer. Alle Theile der Zeilose haben einen widrigen Geruch, und Thiere fressen die frischen Blätter nicht. Der scharfe und brennend schmeckende milchige Saft der Wurzel ist für Menschen und Thiere ein heftiges Gift. (Dict. des sc. nat.) Gilbert.

eine der Stärke ausschliesslich zukommende Eigenschaft ist. Wir überzeugten uns indes bald, dass der Bodensatz aus Inulin und aus Stärke bestand, die so innig mit einander verbunden sind, dass es unmöglich ist, sie ganz von einander zu trennen. Mengt man 1 Theil Stärke 9 oder mehreren Theilen Inulin bei, so nimmt in der That der Inulin indem er sich aus dem Wasser in kleinen Theilen niederschlägt etwas Stärke mit; herrscht dagegen die Stärke vor, so schlägt sich kein Inulin nieder. Er lässt sich dann aber doch auf folgende Weise erkennen. Man gieße in den Stärken-Absud Galläpfel-Tinktur; es erfolgt auf der Stelle ein merklicher Niederschlag. Erhitzt man dann die Flüssigkeit allmählig, so verschwindet der Niederschlag bei ungefähr  $50^{\circ}\text{C}$ . Wärme wenn die Stärke rein ist, wie Thomson bemerkte hat, er verschwindet dagegen erst in einer dem Siedepunkte nahen Wärme wenn die Stärke mit Inulin vermengt ist, wie Wir gefunden haben. Durch dieses Verfahren wird man wahrscheinlich Inulin in Körpern finden, in denen man ihn nicht vermutet hatte, weil er durch die Stärke verlarvt und im Wasser auflöslich gemacht war.

Folgende Tafel gibt eine Uebersicht über die vorstehenden Analysen. Es enthielten

der Sabadillsame	die Wurzeln der weissen Nieswurz	die Knollen der Herbstzeitlose.	
Einen fet- ten Körper bestehend aus	Elaine Stearine Sabadilläure (sublimirbar) Wachs	Elaine Stearine eine ganz ähnliche Säure; —	Elaine Stearine sublimirbare

der Sabadillsame	die Wurzeln der weissen Nieswurz	die Knollen der Herbstzeitlose
Gummi	Gummi	Gummi
—	Stärke	Stärke
—	—	Inulin in Menge
Saures Gallusfaures Veratrin; Einen gelben Farbstoff; Holzstoff (oder Pflanzenfaser);		
In der Asche	basisches kohlenfaures Kali	der Asche so äu- ßerst wenig, dass man ganz davon abfe- hen kann.
	basischen kohlenfauren Kalk	
	phosphorsauren Kalk	
	salzaures Kali	
	Kieselerde	
schwefelarmer Kalk		
Kieselerde		

### Zufatz von Gilbert.

Der alkalische Pflanzenkörper aus dem Sabadill-Samen (von *Veratrum Sabadilla*), welcher die Kräfte dieses Samens in sich schliesst, ist schon in dem vorigen Jahre in Deutschland dargestellt worden, und ohne die Nachweisungen, welche die HH. Pelletier und Caventou ob. S. 360 geben, aus denen hervorgeht, dass sie ihn schon im Juli 1819 aufgefunden haben, würde ihnen wenigstens nicht die Ehre der ersten Auffindung, wenn gleich immer die bessere der ersten vollständigen und befriedigenden Untersuchung, zu kommen. Schon am 10 August 1819 schickte Hr. Dr. Meissner in Halle eine Anzeige für das Schweigg. Journ. d. Chem. u. Phys. ein, (nach Versicherung daß B. 25 H. 4 welche Anzeige aber erst in dem Monat December in das Publikum kam), er habe, als er den geistigen Extract aus diesen Samen mit Wasser auszog und die Auflösung mit ätzendem oder basisch-kohlensaurem Kali zersetze, nach hinlänglichem

Waschen und Trocknen, einen unverkennbar alkalischen Körper erhalten, welcher sich in der Oberhant der länglichen schwarzbraunen Samen ungefähr zu 1 bis 2 Prozent, und zwar als ein saures Salz, befindet, dessen Säure ihm sehr nahe mit der *Aepfelsäure* überein zu stimmen schien. (Sie ist, wie wir gesehen haben, *Gallussäure*.) An dem niedergeschlagenen lockern, luftbeständigen, schmutzig-weissen, pulvrigen Körper bemerkte Hr. Meissner keinen Geruch, aber einen sehr brennenden und kratzenden Geschmack. Dieser Körper löste sich in Wasser nur schwer und in geringer Menge, in absolutem Schwefel-Aether gar nicht, und in Terpentinöhl nur in der Wärme, in Alkohol aber sehr leicht auf. Er schmelzte und zersetzte sich unter Aufblähen schon in mäßiger Wärme; gab geröthetem Lackmuspapier, das nass damit bestreut wurde, die blaue Farbe sogleich wieder; verband sich mit Schwefelsäure, Salzsäure, Salpetersäure und Essig säure zu neutralen leicht auflöslichen Verbindungen, und er zeigte dabei eine nur sehr geringe Sättigungs-Capacität. Schon  $\frac{1}{2}$  Gran reichte hin auf der Zunge ein mehrere Stunden anhaltendes Brennen, welches sich in den Schlund verbreitete, zu erregen, und als ein wenig in die Nase gebracht wurde entstand heftiges Niesen und häufige Absonderung von Nasenschleim. Man sieht, dass Hr. Dr. Meissner schon sehr gut untersucht hatte. Ob er seitdem seine Arbeit vervollständigt hat, ist mir nicht bekannt. Auch Herr Van Mons, jetzt Professor in Genf, hatte (siehe Brief des Hofr. Wurzer vom 14 Octbr. 1819 am angef. Orte) aus verschimmeltem Sabadill-Samen diesen alkalischen Körper erhalten, und ihn von allen seit kurzem aufgefundenen Alkalien verschieden erklärt.

In einem Hefte desselben Journals, das vor kurzem ausgegeben worden, (1820. 1 od. B. 28 H. 1, S. 9 bis 31) finden sich

unter der Ueberschrift: „Ueber das *Atropium*, ein neues Alkaloid in den Blättern der Belladonna (*Atropa Belladonna L.*) von Rudolph Brandes.“ (Apotheker zu Salz-Uffeln im Lippischen) schätzbare Untersuchungen über den alkalischen Körper der Belladonna, welche der S. 365 angekündigten Arbeit der HH. Pelletier und Caventou zuvor geellt und unzubezweifelnd die fröhern sind; die Analyse der Blätter selbst hat Hr. Brandes einem andern Orte vorbehalten. Auch in den Belladonna-Blättern ist der alkalische Körper an eine Pflanzenäsüre gebunden, nach Hrn. Brandes an Äpfelsäure; beim Digeriren ihres wässerigen Auszugs mit gebrannter Magnesia wird das äpfelsaure Salz zerstetzt, und aus dem Magnesia - Rückstande nimmt den neuen alkalischen Körper kochender Alkohol in sich auf, und macht dann durch Säuren geröthetes Laknuspapier nach langem Einwirken wieder blau. Schon aus seiner Wirkung auf den thierischen Organismus lässt sich schließen, dass dieser alkalische Pflanzenkörper ein eigenthümlicher sey. Der bloße Dunst der Auflösungen der Salze derselben ist hinreichend, betäubende Wirkungen hervor zu bringen; er erzeugt, wenn man sich demselben lange aussetzt, heftige Kopfschläge, Rückenschmerz, Schwindel, Neigung zum Erbrechen und Erweiterung der Pupille, und als Hr. Brandes eine nur sehr geringe Menge des schwefelsauren Salzes gekostet hatte, um den Geschmack zu bestimmen, der ihm nicht bitter, sondern salzig schien, (das Alkali selbst ist ohne Geschmack) erfolgten, außer diesen Symptomen, Zittern durch alle Glieder, Frost und Hitze, Spannung auf der Brust, erschwertes Athmen, Verlangsamung des Blutumlaufs und eine über 12 Stunden dauernde gewaltsame Erweiterung der Pupille. Nur in der Siedehitze löst der Alkohol dieses Alkali auf, aber in weit geringerer Menge als das Morphin. Kaltes Wasser nimmt nur höchst wenig von frisch gefalltem, fiedendes etwas mehr in sich auf; Aether und Terpentinöhl wirken auch im Sieden nur wenig darauf. Die Salze dieses alkalischen Körpers lösten sich sehr leicht auf, Hr. Brandes konnte sie aber nicht neutral erhalten.

*Gilbert.*

## II.

*Zerlegung der Stephanskörner*

von den

HH. J. L. LASSAIGNE und H. FENEULLE in Paris.

Frei ausgezogen von Gilbert \*).

Das Stephanskraut (*Delphinium Staphysagria*) gehört zu der Linneischen Klasse *Polyandria trigynia*, und zu der Jussieu'schen Familie der Ranunkeln (*des renonculacées*). Mehrere Pflanzen dieser Familie besitzen eine Schärfe, von der schon Hr. Braconnot bemerkte hat, daß sie von einem flüchtigen Stoffe herrühre \*\*). Dass einige derselben durch das Trocknen oder durch Kochen ihre Kraft verlieren, indem in andern Arten die Schärfe von einem nicht so flüchtigen Körper herrührt und im Kochen nicht ganz zerstört wird, wußte man schon seit längerer Zeit. Der Samen, die sogenannten Stephanskörner, sind der kräftigste Theil der Pflanze, werden aber jetzt nur noch selten in der

\* ) Die Verf. haben diese Arbeit in dem Laboratorium des naturhistorischen Museums des Königl. Pflanzengartens ausgeführt; was sie darüber Hrn. Gay-Lussac am 12 Juli 1819 geschrieben haben, findet sich im Novemberstück dieser Annal. 1819, S. 319, und ihr ausführlicher Bericht, den ich hier ausziehe, in den *Ann. de chim. et phys.* t. 12. Gilbert.

\*\*) *Ann. de chim. et phys.* t. 6 p. 133.

**Medicin als ein anti-pforicum, zum Tödten der Läuse und manchmal bei Geschwüren gebraucht.**

Nachdem der rindenartige Theil der Samenkörner abgeschält worden, wurde das übrige in einem Porcellain-Mörser zu einem feinen Teige zerrieben, und wiederholt mit Schwefel-Aether übergossen. Dieser färbte sich nur sehr wenig, und als der grösste Theil aus der Auflösung durch Destilliren wieder entfernt war, setzte sich in dem, was zurück blieb, eine Menge flüssigen, etwas geblichenen Oehls zu Boden. Dieses Oohl hatte keinen Geruch, aber einen äusserst scharfen Geschmack, und es schied sich aus demselben ein röthlicher Körper von Consistenz und Gefühl wie Fett ab, der wegen seiner geringen Menge nicht weiter untersucht wurde. Dieses Oohl in kleiner Menge auf die Zunge gebracht, erregte nach einigen Secunden einen sehr heftigen Reiz in Mund und Lippen, der länger als eine Stunde anhielt, hatte aber allen Geschmack verloren und war sehr mild, als man es mit Wasser und etwas Schwefelsäure hatte aufwallen lassen. Es ist leichter als Wasser und erstarrt nicht in der Temperatur des Frostpunktes, wird nur etwas constenter. Als der überdestillirte Aether an der freien Luft verdunstet war, blieb ein kleiner Rückstand, der den Geruch der Stephanskörner, vermischt mit dem von süßem Weinöhl, hatte, wovon etwas bei dem gebrauchten Aether gewesen war. (Es hatten sich also die riechenden Theile des Samens mit dem Aether überdestillirt.

Der mit Aether ausgezogene Samen wurde darauf mehrmals mit rectificirtem Alkohol gekocht, und dieser noch kochend filtrirt. Beim Erkalten blieb die

Flüssigkeit durchsichtig und wurde nur ein wenig milchfarben. Der durch Abdampfen des Alkohols aus ihr erhaltene Extract war braun, und von einem anfangs bitteren, dann ausnehmend scharfen Geschmack. Kochendes Wasser soll aus dem Rückstande einen nicht zu coagulirenden vegetabilisch-thierischen Körper, etwas Schleim und Schleimzucker ausgezogen, und Holzstoff und coagulirten Eiweißstoff zurück gelassen haben.

Vergleicht man dieses ganze Verfahren und das, was es ergab, mit der Arbeit der HH. Pelletier und Caventou im vorhergehenden Aufsatze, so ist freilich eine gewisse Oberflächlichkeit und Unzuverlässigkeit nicht zu erkennen (s. S. 365, Anm.).

Die Verff. digerirten nun über zerriebenen Stephanskörnern, in einer Retorte, reines Wasser 10 Stunden lang, und destillirten dann  $\frac{2}{3}$  desselben ab. Die übergegangene Flüssigkeit war schwach milchig und setzte in der Ruhe Flocken ab, die das Aussehen flüchtigen Oehles hatten. Sie roch wie die Stephanskörner und erregte im Munde einen heißen Geschmack, der aber mit dem der gekauten Körner in keinen Vergleich kam, woraus sie schließen, daß das Wirksame in den Stephanskörnern nicht der mitverflüchtigte Stoff ist. Der Rückstand der Destillation wurde stark ausgepresst; aus dem erhaltenen braunen filtrirten Milchsaft schied sich ein braunes, durchsichtiges Oehl ab, das an der Oberfläche schwamm. Eine Auflösung neutralen eissigsauren Bleies zu dem Decocte gethan, gab einen gelblich-braunen Niederschlag, und dann basisches eissigsaurer Blei noch einen gelben, etwas dunklen Bodensatz; beide wurden nach dem Waschen in Wasser zerrührt und mittelst durchströmenden Schwei-

fel-Wasserstoffgases von dem Blei wieder befreit, darauf filtrirt, zum Extract eingedickt und mit Alkohol behandelt, der eine Säure (ihnen zu Folge Phosphorsäure und Aepfelsäure) und den braunen Farbestoff auszog. Zurück blieben im Wasser auflösliche, im Alkohol unauflösliche gelbliche Körper, von welchen die Verff. behaupten, daß sie die thierische Mischung hatten, weil sie auf glühenden Kohlen wie verbranntes Horn rochen, beim Distilliren Dämpfe entwickelten, die durch Säuren geröthetes Lackmus-papier blau machten, und mit Salpetersäure behandelt gelbes Welthersches Bitter und Sauerkleefäure gegeben haben sollen.

Das Decoc't selbst wurde, nachdem die Fällung mit dem eßigsauren Blei vorgegangen war, filtrirt und bei mäßiger Hitze bis zur Trockne abgedampft, wobei, als er die Syrupsdicke erreicht hatte, ein brauner Körper sich aus ihm abzuscheiden anfing, der nach dem Erkalten brüchig wie Harz war, und die ganze Schärfe der Stephanskörner in sich schloß. Bevor er sich abgesetzt hatte wurde der Extract in Alkohol zerrührt. Der Alkohol wurde braun und gab in der Ruhe einen schwarzen Niederschlag, angeblich von thierischer Mischung und nicht zu krystallifirenden Schleimzucker enthaltend. Beim Abdampfen des Alkohols schied sich aus ihm wieder der vorhin erwähnte harzige Körper ab. Er wurde mit Vorsicht herausgenommen, durch wiederholtes Waschen mit Wasser, bis er es nicht mehr färbte, gereinigt, und war nun durchscheinend, brüchig, von bitterem, dann sehr scharfem Geschmack, und hinterließ in Zunge und Lippen einen heftigen Stunden lang dauernden Reiz. Sie fan-

den ihn leichter als Wasser, schmelzbar bei  $80^{\circ}$  C., auflöslich in 60 Theilen kaltem Wasser, in Alkohol und in Aether, und aus den beiden letztern beim Abdampfen sich in kleinen, weissen, durchsichtigen Körnern absetzend. Die wässrige Auflösung war farbenlos, schmeckte bitter und sehr scharf, und sie sowohl, als die Auflösung des Körpers in verdünnten Säuren, gab mit den Alkalien flockige Niederschläge. Die Auflösung in Alkohol grünte den Veilchenstaft, und machte durch Säuren geröthetes Lackmuspapier wieder blau. Sie schlossen aus allem diesem, daß sie es mit einer Verbindung von Essigsaure mit einem alkalischen Pflanzenkörper zu thun hätten, setzten daher zu dem braunen Körper recht reine gebrannte Magnesia, kochten über beide hinlänglich viel Wasser, sammelten und wuschen den Rückstand sorgfältig auf einem Filtrum, digerirten dann über ihn Alkohol von 40 Grad, und ließen diesen an freier Luft verdünsten. Sie erhielten in der That ein weisses Pulver als Rückstand, daß einige krystallinische Punkte zeigte, und, wie sie glauben, das reine Alkali war.

Sie kochten daher nun geschälte und in einen Teig verwandelte Stephanskörner mit ein wenig destillirtem Wasser, preßten den Rückstand aus, filtrirten alles Flüssige und ließen es einige Minuten lang über reine Magnesia kochen. Der durch Filtriren getrennte, gut gewaschene Rückstand wurde dann mit kochendem Alkohol übergossen, und dieser gab, wie vorhin, das reine Alkali. UNGeschälte Körner auf diese Weise behandelt, gaben ihnen weniger Alkali und dieses stark gefärbt. Da aber doch das Schälen sehr mühsam und zeitraubend war, so setzten sie dem Wasser, wor-

in sie die ungeschälten aber gut zerstoßenen Körner kochten, ein wenig Schwefelsäure zu, füllten dann mit basischem kohlensaurem Kali, oder Ammoniak, und zogen nun den alkalischen Körper mit Alkohol aus. Da sie ihn so aber immer von etwas Farbstoff und kohlensaurem Kali verunreinigt erhielten, lösten sie ihn wieder in Salzsäure auf, kochten diese über Magnesia, und zogen den Rückstand nochmals mit Alkohol aus. Nun erhielten sie das Alkali vollkommen rein, und sie gaben diesem Wege, weil er ihnen das Schälen ersparte, den Vorzug.

Dieser alkalische Pflanzenkörper, den sie *Delphine* genannt haben wollten, hat, wenn er rein ist, folgende Eigenschaften: Er ist ein weisses, im feuchten Zustand durchscheinendes trocken aber undurchsichtiges Pulver, das keinen Geruch, aber einen sehr bitteren hinterrein scharfen Geschmack hat. In einem Platinlöffelchen über der Weingeistlampe erhitzt schmilzt es wie Wachs, und wird dann beim Erstarren spröde wie Harz. Noch etwas stärker erhitzt bläht es sich auf, wird schwarz, und stößt weisse besonders riechende Dämpfe aus, die sich an der Luft entflammen; es lässt nur wenig Kohle und keine Asche zurück. Wasser wirkt auf das Delphin nur wenig, nimmt jedoch davon einen etwas bittern Geschmack an. Alkohol und Schwefel-Aether lösen es sehr willig auf, und die Auflösung in Alkohol grünzt stark den Veilchenstaft, und macht durch Säuren geröthetes Lackmuspapier wieder blau. Mit den Säuren bildet es neutrale, sehr auflösliche Salze, die sehr bitter und scharf von Geschmack sind, und aus deren Auflösungen Al-

kalien das Delphin in Gestalt eines weissen Gallerte, nach Art der Thonerde niederschlagen.

Das schwefelsaure *Delphin* kristallisiert nicht beim Verdünsten an der Luft, sondern trocknet zu einer durchsichtigen, harten, dem Gummi ähnlichen Masse ein. Es löst sich leicht auf in Alkohol und in Wasser, und die Auflösung hat einen bitteren, sehr scharfen Geschmack, den man auf der Zunge in mehreren Stunden nicht los wird. Am negativen Pole einer galvanischen Säule wurde eine concentrirte Auflösung dieses Salzes zerstetzt; die Schwefelsäure sammelte sich um den positiven Pol und das Delphin schlug sich am negativen in weissen Flocken nieder. Das schwefelsaure Morphin verhält sich in der Kette der galvanischen Säule eben so, nur daß sich das Morphin am negativen Pole in sehr deutlichen kleinen weissen Nadeln ansetzt.

Wird Delphin mit schwacher *Salpetersäure* gesättigt, so erhält man eine farbenlose Auflösung, die aber beim Concentriren gelb wird, und abgedampft einen gelben Rückstand von krySTALLINISCHEM Ansehen zurücklässt. Behandelt man dieses salpetersaure Delphin mit mehr Salpetersäure, so verwandelt es sich in einen gelben, in Wasser wenig und in kochendem Alkohol nur sehr schwer auflöslichen sehr bitteren Körper, der durch wiederholtes Behandeln mit Salpetersäure sich nicht veränderte und keine Spur von Sauerklebsäure gab. Concentrirte Salpetersäure machte das Delphin sogleich gelb, und nicht zuvor schön roth wie das Morphin und Strychnin.

Das neutrale unmittelbar gebildete *effigsaure Delphin* kristallisiert nicht, sondern trocknet zu einer durch-

sichtigen harten Masse ein; *sauerkleesaures Delphin* bildet dagegen weiße Blättchen. Beide Salze schmecken sehr bitter und scharf. — In den Stephanskörnern ist das Delphin nach den Verff. an *Aepfelfäure* gebunden. Die Sättigungs-Capacität ihres Delphins für die Säure haben sie nicht bestimmt.

Als die Verff. 1 Theil recht trockenes und reines Delphin mit 20 Thalen zweitem Kupferoxyd auf die bekannte Weise glühten, ging blos kohlensaures Gas ohne alles Stickgas über.

Sie glaubten, diesen Charakteren zu Folge, einen alkalischen Pflanzenkörper aufgefunden zu haben, der von allen andern bis dahin bekannten wesentlich verschieden sey, scheinen aber doch die Urvollkommenheit ihrer Arbeit selbst wohl gekannt zu haben, da sie mit dem Versprechen schließen, die Salze desselben künftig besser zu studiren. Die ganze Arbeit muss, wie es mir scheint, auf dem Wege, den die HH. Pelletier und Caventou eingeschlagen haben, von geübten und erfahrenen Chemikern wiederholt, und das scharfe Prinzip anderer Pflanzen aus der Familie der Ranunkeln mit dem der Stephanskörner verglichen werden, um uns zu entscheidenden und brauchbaren Resultaten zu führen.

Nach den Verff. bestehen die Stephanskörner aus einem braunen bittern Stoff, der sich durch effigsaures Blei niederschlagen lässt; einem flüchtigen und einem fetten Oehl; Eyweissstoff und eine animalisirte Materie; Pflanzenschleim und Schleimzucker; äpfelsaures Delphin; einem gelben bitteren Stoff, den effigsaures Blei nicht niederschlägt; und aus mineralischen Salzen, welche beim Verbrennen der Stephanskörner als

Aſche zurück bleiben, nämlich baſiſchem kohlenſaurem Kali, kohlenſaurem Kalk, viel phosphorſaurem Kali, baſiſchem phosphorſaurem Kalk, ſchwefelſaurem Kali und ſchwefelſaurem Kalk, ſalzſaurem Kali und Kieſelerde.

---

### III.

#### *Wer ist der Entdecker des Morphin und der Mekonsäure?*

von VAUQUELIN.

---

Hr. Vanquelin machte im November 1818 in den *Annal de Chim. et de Phys.* bekannt, er habe auf Ersuchen Proben *inländischen Opiums* aus Mohn untersucht, der in Gärten zu Beauvois, und zu Paris gebaut worden war, und auf dem Wege, den man in den letzten Jahren betreten, in demselben alle die unmittelbaren Bestandtheile gefunden, welche das Bengalische Opium enthält, und zwar in Verhältnissen, die von denen im Levantischen Opium nicht sehr abzuweichen schienen. Es enthalte also Morphin, Mekonsäure, den extractiven, den öhligen Bestandtheil, und so ferner.

Er habe bei der Gelegenheit einen Aufſatz wieder nachgeleſen, der von *Seguin* dem franzöſiſchen Institute am 24 December 1804 mitgetheilt, der aber erst im December 1814 in den *Ann. de Chim.* gedruckt worden fey. Dieser Aufſatz enthalte alles, was man in diesen letztern Zeiten über das Morphin und die Mekonsäure geflagt habe; er müſſe ſich verwundern, daß weder Hr. Sertürner in ſeinem im J. 1817 bekannt gemachten

Aufläze, noch die, welche dessen schätzbare Versuchs wiederholt haben, diesen Auflatz erwähnen, und er reclamire für Seguin und für Frankreich die Ehre dieser wichtigen Entdeckung.

Hr. Vauquelin setzt nun viele Stellen aus Seguin's Abhandlung wörtlich hin, um dieses zu beweisen, aus denen ich hier nur Einiges entlehne: „Dafs der Opium-Aufguss die Lakmustinktur röthe, röhre von einer sehr kleinen Menge Essigäsüre her. Der bedeutende Niederschlag, den die Alkalien in diesem Aufguss bilden, sey unauflöslich in Wasser, aber auflöslich in heissem Alkohol, und krySTALLISIRE beim Erkalten desselben in weisse Nadeln; heisser Alkohol, in welchem sie wieder aufgelöst worden, grüne den Veilchenstaft; Säuren lösen sie auf und werden dadurch bitter, und Alkalien schlagen sie aus diesen Auflösungen wieder nieder. Habe man sie mit Ammoniak nieder geschlagen, so gebe Baryt-Wasser mit der Flüssigkeit noch einen Niederschlag, aus dem Schwefelsäure eine Säure abscheide, die die grüne schwefelsaure Eisenauflösung roth färbe. „Wir haben hier also schon, sagt Séguin am Ende, fünf wesentlich verschiedene Körper aus der Opium-Auflösung abgeschieden: 1) Essigäsüre; 2) eine krySTALLINISCHE Substanz, die sich für nichts anders als eine neue nehmen lässt; 3) eine neue Säure, die eigenthümliche Eigenchaften besitzt; und zwei bittere Materien, von denen 4) die eine im Wasser unanflöslich, in Alkohol, Säuren und Alkalien aber auflöslich, 5) die andere aber sowohl in Wasser als in Alkohol auflöslich ist und durch kein Reagens aus ihnen niedergeschlagen wird; jene nenne ich das *unauflösliche*, diese das *auflösliche* bittere Princip des Opiums.

Es folgt ferner aus diesen ersten Versuchen, daß die krySTALLinische Substanz in der Säure des Opiums auflöslich ist, und aus diesem Grunde findet man sie in Menge in der wässerigen Auflösung des Opiums, obgleich sie für sich im Wasser unauflöslich ist, . . . . In 100 Theilen Opium hat Hr. Seguin 4 Theile des krySTALLisirbaren Körpers und 10 Theile der dem Opium eigenen Säure gefunden.

„Man urtheile nun, so schließt Hr. Vauquelin, wenn man die Abhandlungen der HH. Sertürner und Séguin gelesen hat, ob es nicht scheint, als sey die eine nach dem Vorbilde der andern gemacht. Gleiche Hülfsmittel der Analyse sehen wir in beiden angewendet, gleiche Reinigungs - Verfahren, und durch sie aufgefundene gleiche Eigenschaften des Morphin und der Mekonsäure. Die Arbeit des Hrn. Sertürner unterscheidet sich von der des Hrn. Séguin nur durch die Namen, welche er den Principien gegeben, die Séguin zuerst im Opium entdeckt, und schon gut charakterisiert hat.“

Hr. Gay - Lussac bemerkt hierbei, Hr. Sertürner habe vor mehreren Jahren schon eine andere Abhandlung über das Opium herausgegeben, das Jahr sey ihm aber nicht bekannt.

#### *Nachschrift von Gilbert.*

Herrn Sertürner's erste Abhandlung über das Opium ist gedruckt in Hrn. Prof. Trommsdorff's „Journale der Pharmacie für Aerzte, Apotheker und Chemisten“ Band 14, Leipzig. 1806 unter der Ueberschrift: „Darstellung der reinen Mohnsäure (Opiumsäure), „nebst einer chemischen Untersuchung des Opiums, mit vorzüglich-

„cher Hinsicht auf einen darin *neu entdeckten Stoff* und die „dahin gehörigen Bemerkungen; vom Herrn Sertürner in Paderborn“ S. 47 bis 93. Schon das Jahr zuvor hatte Hr. Sertürner in Briefen, welche in Band 13, J. 1805 dieses um Pharmacie und Chemie sehr verdienten Journals abgedruckt sind \*), geäussert, da er finde, dass wässrige sowohl als geistige Opium-Trinktur die Lakmustinctur röthen, so müsse das Opium nicht blos, wie Hr. Bucholz behauptet, Schwefel- und Salz-Säure, vielleicht auch eine Pflanzen-Säure an Kali und Kalkerde gebunden, sondern auch eine freie Säure enthalten; und dieses sey, seinen Versuchen zu Folge, eine eigne noch unbekannte Pflanzenäsüre, die sich besonders auch dadurch charakterisire, dass sie dem blausauren Kali den Eisengehalt ganz entziehe und eine stärkere Verwandtschaft zum Eisen als Gal-lus- u. Blau-Säure und der Gerbstoff besitze. Hr. Trommsdorff bemerkte jedoch schon mit Recht, dass hierbei Wirkungen der gar vielerlei Körper enthaltenden Opiumauszüge auf Rechnung einer eigen-thümlichen Säure gesetzt würden, wozu wir nicht berechtigt seyen, und Hr. Sertürner selbst bekannte in seiner Abhandlung, dass er keine entscheidenden Beweise für seine Meinung gehabt habe: „Dass „ich, sagt er in ihr, manche auffallende Erscheinung der Opium- „Auszüge von dessen Säure herleitete, welche ich bei genauerer „Untersuchung an der reinen Mohnsäure nicht bemerkte, war frei- „lich eine Täuschung, die mir aber um so weniger zu Schulden „kommen wird, da ich erst nachher so glücklich war, noch einen „andern bis jetzt unbekannten Stoff im Opium zu finden, der „durch sein verschleiertes Daseyn viele jener Irrungen veranlaßte. „So leitete ich z. B. die Veränderungen, welche einige Pflanzen- „Pigmente durch die Opium-Tinkturen erfahren, blos von der

\* ) In Stück 1, S. 234, wo Hr. Trommsdorff auf die in B. 12 St. 1 S. 223 befindliche neuere Untersuchung Derosne's über das Opium (aus den *Ann. de Chim.*, t. 45 Jahrg. 1803) verweist, und S. 236, und in Stück 2 S. 349, wo durch einen Druckfehler auf B. 12 St. 1 S. 243 statt auf B. 13 etc. verwiesen wird.

„Mohnsäure her, da sie doch theils von dieser, theils von jenem genannten Stoffe bestimmt werden. Nachstehende Verfuche, fügt er hinzu, werden indes über die Existenz der Opiumsäure keinen fernern Zweifel übrig lassen.“ Und dieses wurde im Jahr 1805 geschrieben und 1806 gedruckt.

Um die Opiumsäure einzeln darzustellen, übersättigte er die in der Wärme gemachte wässerige, oder die mit verdünntem Alkohol bereitete geistige Opium-Auflösung mit Ammoniak und setzte dann effigsaures Blei und Schwefelsäure hinzu, oder füllte die geistige Auflösung mit Baryt-Wasser oder mit effigsaurem Baryt und behandelte den Niederschlag mit Schwefelsäure. Diese erhaltene Mohnsäure reinigte er dann durch nochmaliges Binden an Baryt und Abscheiden durch Schwefelsäure: und so dargestellt hatte sie alle Eigenschaften einer nicht unkräftigen Säure, gab mit Baryt ein unlösliches Salz, und machte stark oxygenirte Eisen-Auflösungen ohne sie niederzuschlagen braunroth, welches ein Mittel seyn follte, die Mohnsäure zu erkennen. Dieses ist der Gegenstand der ersten 20 Versuche. Die folgenden 37 Versuche beschäftigen sich mit andern Bestandtheilen des Opiums, als welche Hr. Sertürner folgende angab, die nach ihrer verhältnissmässigen Menge gestellt seyn sollten: Extractivstoff und gummigte Theile; Balsamartige Materie; Schlafmachendes Princip; Mohnsäure; Harz; Gluten; Kauschuck; Schwefelsaurer Kalk; Thonerde; ein stark riechender flüchtiger Stoff. Außerdem verhärtetes Pflanzen-Eyewiss, Pflanzenfaser und Unreinigkeit, die als ein beträchtlicher Ueberrost blieben. Bei dem etwas verworrenen Vortrag, der nicht selten in nachfolgenden Versuchen auf vorhergehende sich bezieht, in welchen man nicht findet, was ausgesagt worden, kann ich von diesem Theile der Arbeit hier nur sagen, was Hr. Sertürner davon selbst im 34sten Versuche angiebt: „Mithin bestanden 118 Gran aus wässrigem Opium-Extracte durch Ammoniak geschiedene Substanz, aus Extractivstoff, einem zähem Harze, mohnsaurem Ammoniak, Gluten nebst einer Verbindung aus Thonerde und Extractivstoff und 29 Gran eines kryzzallifirbaren Körpers von ganz eigener Beschaffenheit.“ Das wäre also 7 mal soviel als Hr. Seguin erhalten hatte. Dieser letztere löste sich in kochendem Alkohol auf; setzte sich daraus beim Erkalten wieder in weißen glänzenden Krystallen ab, gab ko-

chendem Wasser einen bitteren Geschmack, löste sich in den meisten Säuren auf und schien mit ihnen salzartige Verbindungen einzugehen. Die geistige Auflösung derselben entfärbte Veilchenfärb und Heidelbeer-Tinktur. Hr. Sertürner meinte, es sey dieser kry-stallifirbare Körper im dem Opium an der Mohnsäure gebunden, und die mächtigen Wirkungen des Opiums auf Thiere röhre nicht von harzigen oder extractiven Theilen, sondern Versuchen mit Hunden zu Folge von diesem kry-stallifirbaren Körper her, dem er zum Unterschiede von dem hypothetisch angenommenen narkotischen Stoff, *schlafmachenden Stoff* (*principium somniferum*) nennen wolle. In einer Anmerkung am Ende des Aufsatzes versichert Hr. Sertürner, erst, als seine Arbeit schon geschlossen war, in Erfahrung gebracht zu haben, dass schon von Derosne in Paris ein kry-stallifirbarer Körper im Opium aufgesunden worden sey, denn gerade das 1ste Stück des 12ten Bandes des Trommsd. Journals habe ihn gefehlt. Als er es sich verschafft, habe er freilich gesehen, dass schon Derosne einen solchen gefunden, doch habe er manches bemerkt, was dieser nicht erwähne, in anderem stehe er ihm nach, und ihre Gesichtspunkte wären oft verschieden. Auch sey er nicht geneigt zu glauben, dass sein schlafmachender Stoff seine den Alkalien ähnliche Eigenschaft von den zur Scheidung gebrauchten Alkalien erhalte, sondern sehe sie als eine ausgezeichnete Eigenschaft der Mischung derselben an.

Schwerlich würde Hr. Vauquelin, hätte er diesen Abriss der älteren Arbeit des Hrn. Sertürner, aus dem Jahr 1805, gekannt, (welchem Hr. Sertürner eher Parteilichkeit gegen als für sich Schuld geben dürfte) diesem Chemiker die Auffindung des Morphin und der Mekonsäure zu Gunsten des Hrn. Seguin streitig gemacht haben. Hrn. Sertürners wieder aufgenommene Arbeit, die er im Januarheft 1817 dieser Annalen dem Publikum vorgelegt hat, beweist durch ihre ganze Beschaffenheit deutlich, dass er von Hrn. Seguin's Arbeit auch damals noch gar nichts gewusst hat. Den Weg der Analyse durch Aether etc. scheint er erst aus der Arbeit, welche Hr. Robiquet der seinigen entgegensezte, kennen gelernt zu haben (vergl. Band 59 S. 258 dieser Annalen), und ich weiss nicht wie Hr. Vanquelin seine Aussage, welche der Beschuldigung eines offensbaren Plagiats sehr ähnlich ist, würde vertheidigen können: Hrn. Sertürners Abhandlung sey nach dem Vorbilde der Seguinschen

gemacht worden, „und wir führen gleiche Hülsmittel der Analyse und gleiche Reinigungs-Verfahren in beiden angewendet“; eine Behauptung, deren Unrichtigkeit am Tage liegt.

Ich würde hier einige Klagen über die Ungerechtigkeit unserer westlichen und noch mehr unserer nordwestlichen übermeerischen Nachbarn gegen deutsche gelehrt Arbeiten erheben, und würde mich ganz besonders auch darüber beklagen, daß z. B. in der wissenschaftlichen Vierteljahrsschrift, der *Royal Institution* in London, die von allem, was in der Naturlehre Neues geschieht (oft von unbedeutenden Dingen) Nachricht giebt, und die den Schein annimmt, als umfasste sie die ganze gelehrt Thätigkeit des Inn- und Auslandes, von den Original-Aufläufen in diesen Annalen, (die die Royal Institution mit hält) nie die geringste Notiz genommen worden ist und genommen wird, — bedächte ich nicht, daß dieses doch am Ende von Deutschen selbst ausgeht und daß man in Deutschland ein solches Herabsetzen und Ignoriren manchmal fast noch weiter treiben sieht, wobei einige sogar sich nicht schämen noch mit Deutschheit groß zu thun.

Ich beschließe daher diese Nachschrift lieber mit einigen Bemerkungen von Behauptungen des Hrn. Sertürner's durch Hrn. Geheimenrath von Sömmerring. Bei Versuchen mit jungen schwachen Hunden fand letzterer *Mekonsäure* sowohl als *Mekonsaures Natron*, selbst in Dosen von 8 bis 10 Gran, unwirksam, indes 10, ja 4 Gran *Morphin* schnell, stark und anhaltend betäubten; auf die manchmal 24 Stunden anhaltende Betäubung folgten Symptome von Darm-Entzündung, Drang zum Wasserlassen und Reitzung der Geschlechtsthelle, die ohne weitere Folgen vorbeigingen; auf dem Gehalt an Morphin schien diesem zu Folge die ganze Wirksamkeit des wässrigen Opium-Extractes zu beruhen. Auch Hr. Prof. Mayer, jetzt in Bonn, damals in Bern, bezeugt, daß er zwar das Morphin in Substanz ziemlich unwirksam, aber mittelst Essigsäure aufgelöst sehr heftig und eigentlich narkotisch wirkend gefunden habe, wenn es gleich nach Hrn. Sertürners Behauptung nicht narkotisch, sondern heftig reizend wirken soll. Es hob die Empfindlichkeit auf, verursachte Lähmung, verminderte Athmung und Herzschlag bis auf  $\frac{1}{4}$ , und setzte die Temperatur etwa um  $12^{\circ}$  herab.

## VI.

*Wiederherstellung von Zeichnungen, deren Weiß  
schwarze Flecke bekommen hat,  
durch tropfbar-flüssigen Sauerstoff;*

von

Hrn. MERIME' in Paris \*).

Herrn Thenard, der sich schon durch Erfundung einer glänzenden und dauernden blauen Farbe um die Mahlerei verdient gemacht hatte \*\*), ist es abermals gelungen sich ein neues Verdienst um die Künste zu erwerben. Er hat nämlich so eben ein Mittel aufgefunden, die schwarzen Flecke fortzuschaffen, welche häufig auf den alten Zeichnungen vorkommen und dadurch entstanden sind, dass in dem Bleiweiße derselben, das Blei mit Schwefel in Verbindung getreten und zu Schwefel-Blei geworden ist.

Wenn kohlensaures Blei (Bleiweiß) einige Zeit

\*) Ann. de ch. et de Phys. t. 14. Meines vollständigen Berichts von Hrn. Thenard's wichtiger Entdeckung des oxygenirten Wassers, das ich tropfbar-flüssigen Sauerstoff zu nennen ans für berechtigt halte, wird sich der Leser aus dem Januarheft dieses Jahrgangs der Annalen (B. 4 S. 1) erinnern. Die Methode es darzustellen ist dort umständlich angegeben. Gilb.

\*\*) Thenard's Blau, aus 1 Theil arseniksaurem oder phosphorsaurem Kobalt und 2 Theilen reine Thonerde durch kirschrothes Glühen bereitet, welches das Ultramarin ersetzt. Gilb.

lang Dünsten ausgesetzt ist, welche Schwefel-Wasserstoff enthalten \*), so wird es, wie bekannt, schwarz, weil es sich in Schwefel-Blei verwandelt. Dass sich das Bleiweiss, wenn es mit Oehl angerührt ist, und besonders wenn ein Firniß es bedeckt und gegen unmittelbare Berührung der Luft schützt, Jahrhunderte lang unverändert erhalten kann, beweisen die Oehlgemälde aus dem 15ten Jahrhundert. Wird es aber (wie in der Mahlerei mit Wasserfarben), durch nichts gegen die Dünste gesichert, welche Schwefel enthalten, so muss man dasselbe gänzlich vermeiden, wenn man ein Gemälde haben will, das dauern soll. Diese Eigenschaften des Bleiweisses konnten denen, die es zuerst gebraucht haben, nicht verborgen bleiben; auch bedienten sich die alten Mahler in ihren Gemälden auf Kalk (*Alfresco*) nur der weissen Kreide. Man sollte daher glauben, sie hätten auch in ihren Zeichnungen nur von der weissen Kreide Gebrauch gemacht; allein entweder haben sie in ihnen das Bleiweiss wirklich nicht immer vermieden, oder es haben in späteren Zeiten minder unterrichtete Künstler das verloischene Weiß damit wieder aufgefrischt; denn auch in den am sorgfältigsten aufbewahrten Sammlungen findet man Zeichnungen alter Meister, welche dadurch verdorben sind, dass sich auf ihnen schwarze Flecke von Schwefel-Blei eingefunden haben.

Es giebt schwerlich einen unserer Künstler, der

\*) Wie die aus Weißkohl und ähnlichen Kohlarten, aus faulen Eiern, Kloaken, Schwefel-Wässern etc. aufsteigenden Dünste.

*Gilbert.*

nicht Gelegenheit gehabt hätte, Beispiele von dieser Veränderung, welche das Bleiweiss leidet, zu sehen. Sie müssen sich aber wohl schmeicheln, daß ihre eigenen Gemälde nie Dünsten werden ausgesetzt werden, in welchen das Bleiweiss schwarz wird; denn sie bedienen sich desselben in der Mahlerei mit Wasser so gut als in der Oehlmahlerei, und unsere Miniatur-Maler haben kein anderes Weiss auf ihrer Palette. Zwar beschützen die letztern ihre Arbeiten gegen alle Berührung von Außen durch ein Glas, das sie auf das Elfenbein an den Rändern sehr sorgfältig aufkitten; wie häufig sieht man aber nicht, dieser Vorsicht ungeachtet, Miniatur-Gemälde durch Ausflüsse verdorben, welchen ihre Besitzer sie zu entziehen vernachlässigt haben.

Einer unserer ausgezeichnetsten Künstler war in dem Besitz einer schönen Zeichnung von Raphael gekommen, die durch schwarze Flecke verdorben war, welche sich in den mit Weiss gehöhlten Stellen eingefunden hatten. Er hätte sie weggeschaben und Weiss wieder darauf setzen können; mit Recht verwarf er aber ein solches Mittel, und wollte lieber eine unbeführte Zeichnung mit dem Roste des Alters, als eine ihrer Originalität beraubte besitzen. Sollte aber nicht, dachte er, die Chemie, welche so viele Wunder gethan hat, die Farbe, deren sich der Zeichner bediente, zu ihrem anfänglichen Weiss zurück zu bringen, und dadurch die das Auge beleidigenden schwarzen Flecke fortzuschaffen vermögen? Er wendete sich daher an Hrn. Thenard und forderte ihn auf, sich mit der Auflösung dieser interessanten Aufgabe zu beschäftigen.

Einige vorläufige Versuche überzeugten Hrn. Thenard, dass die Reagentien, welche auf das Schwefel-Blei wirken, und es in Weiss umzuhalten vermöchten, insgesammt auch die braune Farbe des Papiers würden verändert haben. Es fiel ihm indess ein, dass unter vielen andern merkwürdigen Erscheinungen, welche das von ihm entdeckte *oxygenirte Wasser* zeige, ihm auch die vorgekommen sey, dass es schwarzes Schwefel-Blei augenblicklich in ein schwefelsaures Bleioxyd verwandelt, welches weiss ist. Er stellte dem Künstler sehr schwach oxygenirtes Wasser zu, das höchstens das 5- bis 6-fache seines Raums Sauerstoffgas in sich schloß und gar keinen Geschmack hatte \*). Einige Pinselstriche mit diesem Wasser machten alle schwarze Flecken wie durch einen Zauber verschwinden, das leicht russbraun (*bistre*) gefärbte Papier behielt seine Farbe ganz unverändert, und die Zeichnung fand sich vollkommen wieder hergestellt, ohne dass die Striche des Zeichners die mindeste Veränderung gelitten hätten.

\* ) Das im höchsten Grade oxygenirte Wasser, das auf die Benennung flüssiger Sauerstoff Anspruch machen darf, enthält, wie Hr. Thenard gezeigt hat, so viel Sauerstoff an dem Wasser gebunden, dass, wenn er als Gas frei wird, er unter den gewöhnlichen Umständen den 475-fachen Raum des Wassers einnimmt. Ann. Januarheft 1820 S. 21. Gilbert.

## V.

*Vorschlag zu einer zweistufigen Hahn-Luftpumpe,  
mit welcher sich die Verdünnung weiter als mit  
der gewöhnlichen treiben lässt;*

von

J. G. GRASSMANN, Prof. am Gymn. zu Stettin.

Die Vorzüge der Hahn-Luftpumpe vor den Luftpumpen mit Ventilen sind unter den Physikern anerkannt. Sie lassen sich eben so gut zur Compression der Luft, als zur Evacuation, auch zum Umfüllen der Gasarten, ohne diese mit Wasser in Berührung zu bringen, brauchen; geben eine grössere Verdünnung, welche nur durch das Verhältniss des schädlichen Raumes zum Inhalte des Stiefels beschränkt wird, und sind weniger wandelbar als die Ventil-Pumpen, bei denen man sich der unangenehmen und schmutzigen Arbeit, die Ventile von Zeit zu Zeit nachzusehen, nicht überheben kann, und die schon dann aufhören zu evacuiren, wenn das Uebergewicht der Expansivkraft der beim Herabgehen des Kolben in dem Stiefel verdichten, über die äussere Luft, das Ventil nicht mehr zu heben vermag. Diese Vortheile werden von der kleinen Unbequemlichkeit, den Hahn nach jedem Kolbenzuge drehen zu müssen, nicht aufgewogen, ist er nur so angebracht, daß man jedesmal bequem hinzu kommen kann, ohne eines Gehülfen zu bedürfen; und jemand,

der so unkundig ist, daß er nicht weiß, wie er den Hahn zu drehen hat, sollte billig keine physischen Instrumente in die Hand nehmen.

Es sind mir von neueren Bemühungen zur Verbesserung der Hahn-Luftpumpe vorzüglich die der HH. Muncke und Meisserschmidt bekannt geworden \*). Beide suchten den schädlichen Raum dadurch zu vermindern, daß sie den Hahn dem Boden des Stiefels so nahe als möglich brachten, und den Fortsatz des Kolben bis unmittelbar, oder doch nahe an den Hahn treten ließen. Gänzlich läßt sich indeß der schädliche Raum so nicht vermeiden; der Fortsatz des Kolben darf den Hahn nicht berühren, wenn er ihn nicht verletzen und sehr bald unbrauchbar machen soll; und immer bleibt einiger leerer Raum um die untere Metallscheibe des Kolben, auf welcher die Lederscheiben ruhen, wie sorgfältig auch die Arbeit ausgeführt sey, der sich mit Luft füllt, und der endlichen Verdünnung eine Grenze setzt.

Der Gedanke scheint sehr nahe zu liegen, sich, bei einer zweistufigen Luftpumpe, zur Verdünnung der Luft des schädlichen Raumes in dem einen Stiefel, des andern Stiefels zu bedienen, und es ist zu verwundern, daß, so viel mir bekannt, bisher noch niemand auf diesen so leicht ausführbaren Gedanken gekommen ist, zumal doch schon Little bei einer einstufigen Luftpumpe eine Vorrichtung zu einem ähnlichen Zweck angegeben hat. (Gilb. Ann. B. 6 S. 1.) Die von mir in den nachfolgenden Blättern beschriebene

\*) Voigt's Magazin 6ter Bd. S. 146. — Gilbert's Annalen B. 43  
S. 337 und B. 43 S. 144.

Einrichtung eines Hahns zu einer zweistufigen Luftpumpe ist zwar bis jetzt noch nicht ausgeführt, (denn es steht mir bei dem physikalischen Unterricht auf dem hiesigen Gymnasio eine recht gute Ventil-Luftpumpe zu Gebote, welche aus dem Nachlasse des Geh. Ober-Bauraths Simon zu Berlin erstanden worden); allein sie ist so einfach, so leicht ausführbar, und die Wirkung scheint so sicher zu seyn, dass ich kein Bedenken trage, sie Kennern der Physik zur Prüfung vorzulegen. Die Zeichnungen auf Taf. III beziehen sich auf keine bestimmten Maasse, sondern sollen nur die Einrichtung verdeutlichen.

An das Bodenstück *CD* Fig. 1 und 2 einer zweistufigen Luftpumpe, auf welchem die beiden Stiefel *A* und *B* stehen, ist als Hülle des diesen beiden Stiefeln gemeinschaftlichen Hahns ein viereckiges prismatisches Stück Messing *EF* angegossen, welches sich nach hinten zu noch über die beiden Stiefel hinaus verlängert. Auf jeder Seite desselben befindet sich eine etwa 8 Linien dicke Messingtafel, welche noch etwas über die Mitte der Grundfläche der Stiefel hinausgeht, und die Communications-Röhren *lmn*, *opq* aufzunehmen bestimmt ist. Das ganze Bodenstück mit Inbegriff dieser beiden Tafeln wird wohl am besten aus einem Guss gemacht. Die Röhren *lm* und *pq* werden von Außen in die Messingtafeln eingebolirt, und so dann durch Schließschrauben wieder verschlossen, so dass man die Röhren wieder reinigen kann, wenn diese weggenommen werden. Dasselbe gilt auch von einer Durchbohrung des Hahns.

Der Hahn *acbfg* ist in Fig. 1 und 2 in einem senkrechten Schnitte durch die Axen der beiden Stiefel vor-

gestellt. Dieser Schnitt ist zugleich senkrecht auf die Axe des Hahns und seiner Hülle, und zeigt die Durchbohrungen desselben, welche in die Ebene dieses Schnitts fallen. Von den 4 Längen-Durchschnitten durch die Axe des Hahns Fig. 3 bis 6 beziehen sich die 2 ersten auf die Lage desselben in Fig. 1, die beiden letztern auf die Lage in Fig. 2: Fig. 3 und 5 sind *verticale*, Fig. 4 und 6 *horizontale* Durchschnitte; der Arm *uf*, an welchem der Hahn gedreht wird, liegt auf derselben Seite der Pumpe, an welcher sich die Kurbel befindet, durch die die Kolben auf und ab gewunden werden. Dieses gut bemerkte, wird nun das Nachfolgende deutlich seyn.

In der Ebene durch die beiden Axen der Stiefel ist der Hahn einmal in *ab*, und zwar ganz und central, und zweitens senkrecht auf *ab* in der Richtung *cd* und *fg*, hier aber nur zu einem Drittel der Dicke des Hahns durchbohrt. Die Durchbohrung *cd* wendet sich alsdann aus dieser Ebene weg *nach hinten* zu bis in *e* Fig. 5 und 6, und trifft dort auf eine mit *ab* parallele Durchbohrung *ik* Fig. 4 und 5, wo die Einmündung derselben bei *e* angedeutet ist. Die andere halbe Durchbohrung *fg* wendet sich in *g* *nach vorne*, und öffnet sich bei *h*, wo sie sich konisch erweitert, und so eingerichtet ist, daß ein Ventil aufgeschraubt werden kann.

Wie die Hülse des Hahns in der Ebene durchbohrt ist, welche durch die Axen der beiden Stiefel geht, zeigen deutlich Fig. 1 und 2. Außerdem ist diese Hülse noch an einer andern, weiter nach hinten liegenden Stelle, in *rs* Fig. 3 und 5, durchbohrt, so daß die hintere Durchbohrung des Hahns bei der Stellung, welche Fig. 2 zeigt, und in der gerade entgegengesetzt,

ten genau auf diese Durchbohrung der Hülse trifft, wie man in Fig. 5 sieht. Bei *s* wird das *Communications-Rohr* mit dem Recipienten der Luftpumpe aufgeschraubt.

Die Art, wie die Luftpumpe bei dieser Einrichtung des Hahns wirkt, ist nun leicht zu übersehen. In der Stellung des Hahns, welche Fig. 2 zeigt, ist der Stiefel *A* durch die Röhre *lmn*, und durch *cd*, *de*, *ei*, *rs* (Fig. 6 und 5) in offener Gemeinschaft mit dem Recipienten; dagegen ist der Stiefel *B* durch die Röhre *opq* Fig. 2 und *fg h* Fig. 6 in Gemeinschaft mit der freien Luft. Ist nun der Zug vollendet, und der Kolben in *B* auf den Boden seines Stiefels angekommen, so ist der Stiefel *A* mit verdünnter, dagegen die Röhre *opq*, so wie der Raum, welcher sich etwa noch unter dem Kolben in *B* befindet, mit gewöhnlicher atmosphärischer Luft angefüllt. Wird nun der Hahn gedreht, so ist die Communication mit dem Recipienten sogleich abgeschnitten, und die Durchbohrung des Hahns *cdeik* mit Luft von gleicher Dichtigkeit, mit der des Recipienten angefüllt. Die Gemeinschaft zwischen dem Recipienten und dem andern Stiefel tritt erst wieder ein, nachdem der Hahn eine halbe Umdrehung gemacht hat, und *c* bei *q*, *f* bei *n* angekommen ist, also nun *B* mit dem Recipienten, *A* mit der freien Luft in offener Verbindung steht. In so weit wirkt nun dieser Hahn als ein gewöhnlicher Senguerd'scher, und sein Eigenthümliches wäre nur, dass er für beide Stiefel gemeinschaftlich ist. Aber beim Drehen kommt er nach Vollendung einer Viertels-Umdrehung in die Stellung Fig. 1, in welcher beide Stiefel mittelst der Durchbohrung *ab* in offener Gemeinschaft sind, die

Luft aus der Röhre  $opq$  und dem übrigen schädlichen Raume sich also mit der verdünnten Luft in dem Stiefel  $A$  in gleiche Dichtigkeit setzt. Man sieht leicht, daß dieses Ueberströmen der Luft aus dem schädlichen Raume des einen Stiefels in den luftverdünnten des andern zu einer Zeit statt findet, wo alle Gemeinschaft mit dem Recipienten abgeschnitten ist, und um so schneller und heftiger vor sich gehen wird, je grösser der Unterschied in der Dichtigkeit in den beiden Räumen ist, also zu Ende der Operation starker als zu Anfang bei den ersten Kolbenzügen. Da es nun gegen Ende der Operation auch nur vorzüglich darauf ankommt, die Wirkung des schädlichen Raums zu vermindern, so wird man sich, wenn die Durchbohrung  $ab$  hinlänglich weit, und überdiess die kleinen Einschnitte bei  $b$  und  $a$  Fig. 1 und 2 zur längern Erhaltung der Communication angebracht sind, überall wenig darum kümmern dürfen, den Hahn in der Stellung Fig. 1 lange zu erhalten; es wird genügen, ihn anfangs ohne Unterbrechung mittelst des Arms  $uf$  herum zu werfen, und bei sehr genauen Versuchen ihn gegen Ende der Operation in der senkrechten Stellung Fig. 2 etwas anzuhalten. Die Erfahrung muss darüber entscheiden, wie lange, und sie wird bald das rechte Maass finden lehren.

Die hier beschriebene Einrichtung des Hahns verfüttet zwar noch immer alle Vorsichtsmaßregeln zur Vermeidung des schädlichen Raums anzuwenden, allein es kommt hier weniger darauf an. Es sey derselbe mit Inbegriff des Canals  $opq$  oder  $lmn$ ,  $\frac{1}{n}$  von dem Spielraume des Kolben. Die Grenze der Verdünnung

wird dann erreicht seyn, wenn die Luft auf die Circulation zwischen beiden Stiefeln beschränkt ist, und diese nichts mehr aus dem Recipienten aufnehmen. Die Dichtigkeit der bis zu dieser Grenze verdünnten Luft sey  $x$ , die der atmosphärischen  $d$  gesetzt; der schädliche Raum sey  $r$ , und der Spielraum des Kolben  $R$ , so also, dass  $R = nr$ . Da die in dem schädlichen Raum zurückbleibende Luft mit der atmosphärischen gleiche Dichtigkeit hat, so beträgt die Masse derselben  $rd$ ; die Masse der im andern Stiefel enthaltenen Luft von der Dichtigkeit  $x$  beträgt  $Rx$ . Oeffnet man nun die Communication zwischen beiden, so verbreitet sich diese Luftmasse, welche  $= rd + Rx$  ist, durch den Raum  $R + r$  gleichmäig; ihre Dichtigkeit ist daher

$$= \frac{Rx + rd}{R + r}, \text{ und die im Raum } r \text{ zurückbleibende}$$

Luftmasse  $= r \cdot \frac{Rx + rd}{R + r}$ . Diese Masse muss nun, wenn der Kolben aufgewundnen wird, wieder die Dichtigkeit  $x$  haben, und man hat daher die Gleichung:

$$r \cdot \frac{Rx + rd}{R + r} = Rx; \text{ daher}$$

$$Rrx + rrd = RRx + Rrx \text{ und } x = \frac{r^2}{R^2} d.$$

Ist nun  $R = nr$ , so ist die Gränze der Verdünnung

$$x = \frac{r^2}{n^2 r^2} d = \frac{1}{n^2} d.$$

Nimmt man an, es sey der schädliche Raum  $\frac{1}{100}$  vom Spielraume des Stiefels, welches auch bei einer wenig genau gearbeiteten Luftpumpe zu viel ist, so würde  $n = 100$ , und  $x = \frac{1}{10000} d$  seyn, und also die Pumpe die Luft 10000 mal verdünnen können. Wir wol-

len setzen, der Barometerstand sey 28 Zoll = 336 Linien, und es werde das Ventil bei  $\frac{4}{5}$  erst durch einen Druck von 4 Linien Quecksilber geöffnet, so würde bei einer blos durch die Wirkung des schädlichen Raums begrenzten Verdünnung, die Barometerprobe in einer solchen Luftpumpe bis auf  $\frac{148}{336}$  oder nahe bis  $\frac{1}{2}$  Linie sinken müssen, was schon über die Gränzen der Genauigkeit hinaus liegt, die man bei der Beobachtung der Barometerprobe gewöhnlich erreicht, und man kann diese Wirkung daher hier schon füglich außer Acht lassen. Es hält aber nicht schwer, bei grossen Stiefeln den schädlichen Raum bis auf  $\frac{1}{3}$  oder gar  $\frac{1}{5}$  herab zu bringen, und da dann die Gränze der Verdünnung nur ein Milliontheilchen der anfänglichen Dichtigkeit betragen würde, so ließe sich dabei die Wirkung des schädlichen Raums als völlig verschwindend annehmen, und erhielte man die erwartete Verdünnung nicht, so müßte die Ursache in andern Umständen liegen.

Auch für eine solche zweistufige Luftpumpe scheint mir ein niedriger Tisch und offene Stiefeln, die in das Bodenstück eingeschraubt werden, die bequemste Einrichtung zu seyn. In meiner Luftpumpe mit 14 Zoll hohen Stiefeln macht die Kurbel bei jedem Zuge etwa 60 Grad über einen vollen Umlauf. Ich finde es am bequemsten das Getriebe zwischen die gezähnten Stangen der Kolben so einzusetzen, daß die Kurbel in der Mitte des Zuges gerade senkrecht in die Höhe, und daher bei Beendigung desselben abwärts, etwa 50 Grad nach der Seite desjenigen Stiefels geneigt steht, in welchem der Kolben seinen höchsten Stand-

punkt erreicht hat. Dann ist die Hand aber auch gerade in der günstigsten Lage, um zu dem Endpunkte des Armes / Fig. 2 zu gelangen, und denselben herum zu werfen. Es bedarf dann keiner künstlichen Steuerung, die aber auch bei diesem Hahn eben so gut wie bei jedem andern angebracht werden kann, der Maschine aber viel von ihrer Einfachheit raubt.

Eine Luftpumpe mit einem solchen Hahne gewährt mancherlei Bequemlichkeit bei einer solchen völlig abgesonderten, immer in unserer Gewalt stehenden Communication zwischen beiden Stiefeln. Sehr bequem muss sie unter andern auch bei Behandlung, Umfüllung und Mischung der Gasarten seyn. Wenn man das Ventil bei  $\frac{1}{2}$  abschraubt, und eine in die kegelförmige Erweiterung der Röhre  $gh$  genau eingeschliffene Spitze einsetzt, oder durch eine über die Röhre des Gasgefäßes überhangende Schraubenmutter dagegen drückt; so kann man auch ohne Recipienten das Gas in den einen Stiefel ziehen, es in den andern herüber treiben, wieder in ein anderes Gefäß zurückgeben u. s. w. Wollte man z. B. zwei Gasarten mischen, die natürlich von der Beschaffenheit seyn müssen, dass sie das Metall nicht angreifen, so müfste man die Communications-Röhre nach dem Recipienten hin sperren, dann die Stiefel von atmosphärischer Luft gehörig befreien, und nun die eine in den ersten Stiefel ziehen, sie in den andern übertreiben, und dann die andere Gasart in den ersten Stiefel ziehen, und beide durch mehrmaliges Uebertreiben aus dem einen Stiefel in den andern gehörig mischen, und entweder in den luftleer gemachten Recipienten, oder in

eine Blase, oder in ein anderes luftleer gemachtes oder mit einer tropfbaren Flüssigkeit gefülltes Gefäß zurück geben, wobei die Höhen, bis zu welchen die Kolben hinauf gezogen werden, ein ungefähres Maass für die Menge jeder Gasart gäben. Wie man sich zu benehmen habe, um auch den kleinen Anteil atmosphärischer Luft aus der Röhre *fgh* und der damit verbundenen Gasröhre bis zum Hahne derselben wegzu schaffen, wird jeder, der die innere Oekonomie des Instruments gehörig begriffen hat, leicht übersehen.

Die hier gegebene Lage des Hahns unter dem Bodenstücke der Stiefel, und so, dass der Arm zum Drehen derselben nach vorn geht, und mit dem Arm der Kurbel zum Auf- und Abwinden der Stempel in eine Ebene fällt, schien mir aus mehreren Gründen die beste zu seyn. In Fig. 7 ist er abgebildet, wie er zwischen die beiden Stiefel so angebracht werden kann, dass seine Axe in die Ebene des Bodenstücks fällt. Die Einrichtung ist alsdann noch einfacher, und die Kanäle sind kürzer. Einige Risse mit dem Grabstichel in den Boden der Stiefel gegen die Kanäle hingezogen, würden diese mit allen Theilen derselben in hinlängliche Verbindung setzen; allein man behielte beim Bau der Luftpumpe dann nicht mehr Freiheit, die Entfernung der Stiefel willkührlich zu bestimmen, und dann würde die Besorgniß entstehen, ob nicht durch die starke Friction beim Auf- und Abwinden der Kolben das Bodenstück jedesmal ein wenig gebogen, und dadurch zugleich die Form der Hülse des Hahns so verändert würde, dass derselbe nicht mehr vollkommen luftdicht

schlösse. Dass dieses keine unbegründete Besorgniß sey, erhellet darans, dass starke astronomische Instrumente beim Umwenden ihre Form blos durch ihr Gewicht verändern, und sie könnte den Künstler vielleicht bewegen, die Hülse des Hahns in Fig. 1 u. 2 nicht mit dem Bodenstücke aus einem Guss zu machen, sondern sie nur daran zu befestigen, wiewohl das Ganze dadurch an Solidität etwas verlieren möchte.

Bei der von Herrn Phyfikus Dr. Messerschmidt in Naumburg in diesen Annalen Band 45 angegebenen Einrichtung der Hahn-Luftpumpe, würde sich eine Communication zwischen beiden Stiefeln gleichfalls recht wohl anbringen lassen, wenn man zu den gegebenen noch eine um  $90^{\circ}$  abstehende innere Durchbohrung des Hahns hinzufügte, die diese Verbindung bewirkte. Fig. 8 stellt den um  $90^{\circ}$  gedrehten Hahn vor; o und s sind die Eingänge zu den B. 45 Taf. III Fig. 5 im Durchschnitt dargestellten Durchbohrungen, und ab ist die Röhre, mittelst deren beide Stiefel in Verbindung gesetzt werden können. Diese Einrichtung erfordert aber einen Gehülfen, der den Hahn dreht, weil er zur Seite angebracht ist, und man nicht ohne Unbequemlichkeit nach jedem Kolbenzuge zu dem Arme desselben gelangen kann.

## VI.

*Fortgesetzte Versuche  
mit dem Schwefel - Aether - Hygrometer,  
und Verbesserung dieses Instruments;*

von

J. F. DANIELL, Esq., Mitgl. d. k. Soc. in Lond.  
Kurz ausgezogen von Gilbert.

Schwefel-Aether-Hygrometer ist ein Name, dessen ich mich bediene, um das neue und sinnreiche Instrument kurz zu bezeichnen, das Hr. Daniell eingerichtet hat, um die Kraft und das Gewicht des Wasserdampfes, welcher in der Luft in der Stelle der Beobachtung oder in einem Gefäße vorhanden ist, schnell und sicher zu messen. In dem sechsten Hefte S. 169 habe ich Hrn. Daniell's Beschreibung des Instrumentes, wie er es von einem Künstler aus Glas hatte blasen, mit Aether luftleer versehen, und mit Thermometern ausrüsten lassen meinen Lesern im Auszuge mitgetheilt, und aus dem vollständig mit abgedruckten Journale, welches drei Monate von Beobachtungen, die er mit demselben angestellt hat, umfasste, das Merkwürdigste meinem Auszuge beigefügt. Jetzt berichtet uns dieser eifrigie Freund der Physik (im gten Bande der wissenschaftlichen Vierteljahrsschrift der Royal Institution) er habe versucht, Metall statt Glas, weil es ein besserer Wär-

meleiter ist und einer höheren Politur fähig sey, zu seinem Hygrometer zu nehmen, und nach mehreren Versuchen und einigen Abänderungen in der Gestalt des Instruments, sey ihm dieses sein Beginnen über Erwartung gelungen. Man sieht auf Kupfertaf. III in Fig. 9 die neue Einrichtung, welche Hr. Daniell diesem seinem Hygrometer gegeben hat, in dem dritten Theil der Grösse abgebildet.

Die beiden Kugeln *a*, *b* und die sie verbindende Röhre sind aus sehr dünnem Messingblech (*bras*) getrieben. An der untern Oeffnung der ersten ist ein kurzes Stück eines Platinröhrchens angelötet, und auf dieses ist ein hinlänglich langes Glasrörchen *f* eingeschmolzen oder eingeschweift, (welches sich nur mit Platin bewerkstelligen lässt) mittelst dessen sich, wenn der Aether in der Kugel *a* heftig siedet, die Kugel *b* vor der Lampe des Löthrohrs zuschmelzen lässt. Das Thermometer *d* hat eine Röhre von großer Glasstärke, und ein Gefäß von kleinerem Quer-Durchmesser als die Röhre, und ist in dem Messing-Ringe, der sich zuoberst auf der Kugel *b* befindet, luftdicht so eingerieben, daß das Gefäß desselben bis mitten in diese Kugel hinabgeht. Die Kugel *a* ist mit dünnem Muselin straff überzogen, die Kugel *b* aber auf das beste polirt.

Diese neue Einrichtung des Hygrometers empfiehlt sich, nach Hrn. Daniell, durch zwei wesentliche Vorteile von der früheren. Sie setzt *erstens* den Beobachter in den Stand, den Zeitpunkt, wenn sich der Wasser-Dampf in der Luft als Than niederzuschlagen anfängt, mit der größten Genauigkeit wahrzunehmen;

denn die weissen Nebel (*mist*) erkennt man, gegen die polirte Metall-Fläche gesehen, so bald sie sich bilden, indess dieses beim Glase, besonders in dünnigem Wetter, Uebung erfordert. Die Politur lässt sich zwar dem Metall leicht erhalten, wenn man es häufig mit Leder und etwas Putzpulver abwischt, doch ist es noch besser das Hygrometer stark zu vergolden, wodurch es ein elegantes Ansehen erhält. Zweitens kann man bei dieser Einrichtung die Empfindlichkeit des Instruments durch Vergrößerung der Skale des Thermometers *de* nach Belieben erhöhen. Ein in einem gläsernen Instrumente eingeschlossenes Thermometer konnte nur sehr kleine Grade erhalten, da jetzt aber das Thermometer aus der Kugel hervorragt, so kann man dasselbe so lang machen als man will, wenn das Hygrometer dadurch nur nicht unbehülflich wird.

Hr. Daniell hat mit diesem neuem Hygrometer seine Beobachtungen ganz auf dieselbe Art, wie der Lefer sie aus Stück 6 kennt, fortgesetzt, und sein Beobachtungs-Register für die 6 Monate, welche auf die in seinem vorigen Auffsatze folgen, (nämlich vom 27 Nov. 1819 bis Ende Mai 1820), wieder vollständig mitgetheilt. Aus diesen, auf 12 Seiten zusammen gedrängten, sehr schätzbarren Beobachtungen hebe ich hier blos einige Notizen aus, da die Lefer das Detail dieser neuen Art der Beobachtung und der auf ihnen begründeten Rechnungs-Resultate schon aus dem fröhern Auszuge hinlänglich kennen.

Am 7 Mai 1820 um 4 Uhr Nachmittags lag der Condensations - Punkt der wässerigen Atmosphäre  $24^{\circ}$  F. unter der Temperatur der Luft (jener war  $41^{\circ}$ ,

diese  $65^{\circ}$ ); und am 25 April 4 Uhr Nachm. um  $26^{\circ}$  F. (jener  $54^{\circ}$ , diese  $60^{\circ}$ ); beide Tage waren schön, NW-Wind am ersten, NO-Wind am zweiten, und um 4 Uhr in 1 Kf. Luft an jenem 2,969, an diesem 2,519 Gran Wasser dampf vorhanden. Im December, Januar und Februar war der Unterschied der Temperaturen des Condensations-Punkts und der Luft mehrentheils 0, und stieg fast nur einmal in jedem dieser drei Monate auf 10 bis  $11^{\circ}$ ; aber schon am 25 März um 4 Uhr Nachm. stieg er auf  $23^{\circ}$  F. ( $25^{\circ}$  und  $46^{\circ}$ ) bei N-Wind und 1,624 Gran Wasser dampf, eine Grösse, die er in den letzten Tagen des Aprils noch 3 mal erreichte.

Das Gewicht des in 1 Kubikfuß Luft um 4 Uhr Nachmittags vorhandenen Wasser-Dampfs betrug zwar am 18, 19 und 20 December noch 4,468 und 4,616 Gran, (es regnete an allen drei Tagen stark und die Temperaturen des Condensations-Punkts und der Luft waren dieselben,  $52$  und  $53^{\circ}$  F.); am 8 Dec. war aber um 4 Uhr die Menge des Wasser dampfs nur 1,397, und am 8 Jan. um 11 Uhr Ab. nur 1,050 Gr., die kleinste Menge, welche beobachtet wurde; es waren die Temperaturen des Condensations-Punkts und der Luft zu jener Zeit  $28^{\circ}$ ,  $10^{\circ}$ , zu dieser  $25^{\circ}$  und  $19^{\circ}$  bei stürmischem NO-Wind und bedecktem Himmel. Am 26 Mai um 10 Uhr Ab, betrug jene Menge dagegen 4,901 Gran, ( $56^{\circ}$ ,  $55^{\circ}$  und es fielen starke Regenschauer).

Folgendes sind mittlere Resultate aus jedem einzelnen der sechs halben-Vierteljahre, welche diese Beobachtungen des Hrn. Daniell umfassen, die von ihm vom 29 August 1819 bis Ende Mai 1820 ununterbrochen, drei Vierteljahre lang, sind fortgesetzt worden.

Halbe - Viertel - Jahre	Druck in Zoll Queckfüll- berhöhe der Atmo- sphäre	Gewicht des Wasser- Dampfs in 1 Kub. Fuß	De- Luc Hy- gro- me- ter	Verdün- stung von e. Kreisfl. 6" Durch messer in 1 Min.	Tem- pera- tur der Luft
erstes (Sept., $\frac{1}{2}$ Oct.)	29,88"	0,429"	Gran	6 $\frac{2}{3}$ °	0,50
zweites ( $\frac{1}{2}$ Oct., Nov.)	29,63	0,262	2,988	1 $\frac{3}{4}$	0,08
drittes (Dec., $\frac{1}{2}$ Jan.)	29,73	0,219	2,505	1	0,03
viertes ( $\frac{1}{2}$ Jan., Febr.)	29,79	0,225	2,580	1 $\frac{1}{2}$	0,06
fünftes (März, $\frac{1}{2}$ Apr.)	29,80	0,268	3,013	8	0,27
sechstes ( $\frac{1}{2}$ Apr., Mai)	29,95	0,333	3,680	10 $\frac{1}{2}$	0,70
					56°F.
					38
					32
					34
					43
					54

Diese Uebersicht der fortschreitenden Veränderung, welche in dem Wasser-Dampf der Atmosphäre von 6 zu 6 Wochen Statt fand, ist, bemerkte Hr. Daniell, nicht ohne Interesse. Der Zeitraum umfasst den feuchtesten Theil des Jahres; die Feuchtigkeit der Luft beruhlt aber, wie man sieht, nicht darauf, daß die Luft eine grössere Menge von Wasserdampf enthält, sondern dass er dem Sättigungspunkte für die jedesmalige Temperatur nahe steht. In den ersten 6 Wochen, von Ende August bis Mitte Octobers, betrug die mittlere Menge von Wasserdampf in 1 Kubikfuß Luft 4,697 Gran, und der mittlere Grad der Feuchtigkeit 6 $\frac{2}{3}$ °; im December bis Mitte Januar, welches die feuchteste Zeit des Jahres ist, betrug dagegen jene nur 2,505 Gran, und diese nicht mehr als 1°. Man sieht hieraus, warum in den Sommer-Monaten mehr Regen als in den Winter-Monaten fällt, obgleich die Zahl der Regentage kleiner ist. Von der Mitte Januars an nimmt die Feuchtigkeit merklich ab, und schon im März kommt sie bis zu dem Mittel der Herbst-Monate herab. Die Verdunstung steht in dem zusammengesetzten Ver-

hältnisse der Temperatur und der Trockenheit, und war in den ersten 6 Wochen fast 3 Mal grösser als in den 18 folgenden Wochen zusammen genommen.

Nach dem Mittel aus 178 Beobachtungen, die in den ersten 6 Monaten angestellt wurden, war die Lust Nachmittags um  $1^{\circ}$  trockner als Morgens um 10 Uhr, und da um  $1\frac{1}{2}^{\circ}$  trockner als in der Nacht. Die Verdunstung stand Morgens, Nachmittags und Nachts in dem Verhältnisse von 16 : 22 : 6. Das Gewicht des Waller-Dampfs in 1 Kubikfuß atmosphärischer Lust war, im Mittel, Nachts um 0,024 Gran kleiner als Nachmittags, ohne Zweifel weil er sich bei dem Abkühlen der Erdfläche, durch Strahlung während der Nacht, an ihr niederschlägt; und so viel betragen wahrscheinlich die wässrigeren als Thau und Reif sich absetzenden nassen Niederschläge. Die Temperatur-Erniedrigung durch diese Strahlung betrug nach einem Mittel aus 100 Versuchen während der Nacht  $4^{\circ}$  F.

Die grösste Menge von Waller-Dampf, welche Hr. Daniell während der ersten 6 Monate in 1 Kubikfuß atmosphärischer Lust gefunden hat, war 6,863 Gran bei Südwest-Wind, am 6 Oct. 1819 um 4 Uhr Nachmittags; die kleinste Menge 1,065 Gran bei Ost-Wind, am 14 Jan. um 11 Uhr Abends \*).

\* ) Die kleinste Menge hat Hr. Daniell übersehen, vergl. S. 406.  
Gilbert.

## VII.

*Zur Erklärung der beiden Magnetischen Karten  
auf Taf. III, von dem Prof. Steinhäuser in Halle\**

Die beiden Kärtchen (Fig. 10 und Fig. 11) stellen die nördliche Erde in zweierlei Polar-Projectionen dar.

Die erste (Fig. 10), ein Entwurf auf die Ebene des magnetischen Aequators, ist eine schiefe orthographische Projection, und ich musste diese Projectionsart wählen, wenn ich die Abweichungslinien für 1 Rhumb ( $11\frac{1}{4}^\circ$ ), 2 Rhumbs ( $22\frac{1}{2}^\circ$ ), 4 Rhumbs ( $45^\circ$ ), 8 Rhumbs ( $90^\circ$ ) darauf entwerfen wollte. Sie sollte den Titel führen: „Projection des nördlichen Theils der Erde auf die Ebene des magnetischen Aequators, mit der darauf bemerkten Bahn, welche die verlängerte Magnetaxe auf solcher beschreibt, den Orten, in denen diese in verschiedenen Jahren die Oberfläche durchschnitten hat, und den Abwei-

\* Es sind dieses die beiden Karten, von welchen Hr. Prof. Steinhäuser in seinem Aufsatze: Ueber den Magnetismus der Erde, in dem vorigen Sticke dieser Annalen S. 291 und S. 310, gesprochen hat. Da sie sich ohne Verlust an Deutlichkeit auf eine Quartplatte in dem Format der Annalen bringen ließen, so erhält sie der Leser hier beide, und das Nachstehende wird hinreichen sie zu verstehen, wenn man den früher gelesenen Aufsatzen auch nicht mehr vor Augen hat. *Gilbert.*

„Schungslinien für die Abweichung von  $90^\circ$ ,  $45^\circ$ ,  $22\frac{1}{2}^\circ$   
 „und  $11\frac{1}{2}^\circ$  für das Jahr 1820, nach der Theorie ver-  
 „zeichnet.“ (Vergl. S. 291.)

Die zweite (Fig. 11) ist eine Polar-Projection eben dieses Theils der nördlichen Oberfläche, in welcher die Ergänzungen der Polhöhen im Verhältniss der Cotangentialen der Polhöhen stehen. Sie dient „um aus den Beobachtungen, die an verschiedenen Orten der Erde zu verschiedenen Zeiten gemacht worden sind, den Durchschnittspunkt der Magnetaxe mit der Oberfläche der Erde für diese Zeiten zu bestimmen, und umgekehrt wiederum, aus dem Ort der Magnetaxe und gegebenen Abweichungs-Beobachtungen, die geographische Lage der Orte, denen diese Beobachtungen zukommen, zu bestimmen.“ (Vergl. S. 310.) Wenn nämlich in drei von einander sehr entfernten Jahren Beobachtungen der Abweichung an einem Orte gemacht worden sind, so geben die Pole der Magnetaxe in diesen Jahren ein Dreieck, dessen Eckpunkte in dem Kreise, der die Bahn vorstellt, liegen. Die Unterschiede zwischen den Abweichungs-Beobachtungen, die in diesen Jahren an einem Orte beobachtet worden, sind die scheinbaren Winkel, unter denen man die drei Eckpunkte dieses Dreiecks auf der projicirten Ebene erblickt. Unterscheidet man nun östliche und westliche Abweichung, so kann man die Lage des Ortes, an dem die Beobachtungen gemacht worden sind, in Beziehung auf das gegebene Dreieck oder die Lage der Magnetaxe, ziemlich nahe durch Rechnung und Vergleichung ausfindig machen. Sie giebt also Anleitung, aus der Abweichung wiederum Länge und Breite zu bestimmen.

Neuerlich habe ich die Entdeckungs-Reise des Kapitain Ross in die nördlichen Polar-Länder gelesen; ich finde seine Beobachtungen sehr übereinstimmend mit den durch die Theorie gegebenen.

---

VIII.*Ueber einige merkwürdige brasilianische  
Gebirgs - Formationen;*

vom

Obersten v. Eschwege, Gen. Dir. d. Goldbergw. in Braß.

(Auszug e. Briefes an den Hrn. Camm. Professor v. Eschwege;  
eingesendet mit Bemerkungen von dem Berg-Revisor Zin-

cken zu Blankenburg.)

Der gänzliche Mangel an mineralogischen, besonders geognostischen Schriften in portugischer Sprache, und die Nothwendigkeit meine beiden Adjutanten und Schüler in dieser Wissenschaft zu unterweisen, brachten in mir die Idee hervor, ein *Compendium der Geognosie* zu verfassen, welches, wie ich hoffe, nächstens zu Rio do Janeiro im Drucke erscheinen wird. Ich habe dabei die vorzüglichsten geognostischen Schriftsteller benutzt, vieles jedoch auf eigene Erfahrung begründet und aus andern Gesichtspunkten als sie betrachtet. Der nachfolgende Auffatz ist ein Auszug aus diesem Werke, und betrifft diejenigen Gebirgsarten, welche als neu aufgestellt zu werden verdienen, und als solche in Brasilien unter besondern Verhältnissen erscheinen. Es sind dieselbe folgende:

1. Aus der Classe derjenigen *Urgebirge*, welche lange ausgebreitete *Gebirgs-Ketten* bilden,

A. der *Chlorit-Sandstein*,

B. der *Eisenglimmer-Schiefer*.

2. Aus der Classe derjenigen *Urgebirge*, welche nur grosse ausgebreitete *Lager*, *isolirte Berge* und *Stückgebirge* bilden,

C. der *Seifenstein oder Tropfstein*,

D. der *Chlorit-Schiefer*,

E. der *Eisenfels*.

3. Endlich aus den *jüngeren Gebirgsarten*:

F. das *Eisenstein-Conglomerat*.

Hier nun was das Compendium von diesen neuen Gebirgs-Arten Brasiliens sagt:

### A. Der *Chlorit-Sandstein*.

Lange Zeit war ich unschlüssig, an welchen Platz ich diese Gebirgs-Art stellen sollte, und führte sie auch deshalb in früheren Abhandlungen als einen Sandstein mit Chlorit-artigem Bindemittel an, bis mir endlich meine vielen Beobachtungen auf ausgebreiteten Reisen keinen Zweifel mehr übrig ließen, daß sie einen Hauptplatz unter den Urgebirgen des ersten Ranges verdient, und zwar gleichzeitig mit dem Ur-Thonschiefer \*).

\* ) Die früheren Nachrichten des Hrn. Obrist von Eschwege, welche er in dem Journale von Brasilien etc. bekannt gemacht hat, hatten mich schon bestimmt in meinen Zusätzen zu seinen Nachrichten aus Portugal S. 226 den Chlorit-Sandstein der Glimmerschiefer-Formation zuzuzählen, welches hier bestätigt zu werden scheint. „Des Hrn. W. C. v. Eschwege Nachrichten aus Portugal und dessen Colonien, mineralogischen und bergmännischen Inhalts, herausgegeb. v. J. C. L. Zin-

**Bestandtheile.** Wesentliche: Quarz und Chlorit in einem gross-, oder klein- und fein-körnigem, auch körnig-schiefrigem Gefüge mit einander vereinigt, je nachdem der Chlorit darin die Ueberhand nimmt, und wie der Glimmer im Glimmer-Schiefer, sich in Blättchen anschliesst. Weisser Quarz ist gewöhnlich der vorwaltende Bestandtheil, und von ihm hat das Ganze die Farbe. Nimmt der Chlorit Ueberhand, so hat das Ganze eine bläuliche oder grünliche Farbe. Zuweilen findet man ihn auch in ganzen Lagern, braungefleckt durch Eisen.

**Textur.** Er zeigt durchaus eine ausgezeichnet schiefrige Textur und deutliche Schichtung, theils gerad-, theils wellenförmig-, theils dick-, theils dünn-schiefrig, und in diesem letzteren Zustande greifen die Chlorit-Blättchen oft so in einander und über einander, indem sie die Quarz-Körnchen umgeben, daß sie den bekannten *biegsamen Sandstein* bilden, den man bis jetzt irrig für einen Glimmer-Schiefer hielt \*).

**Zufällige Gemengtheile.** Eisenglanz-Octaëder größtentheils verwittert, Schwefelkies, Eisenglimmer,

„cken, Braunschweig bei Meyer, 1820 mit 1 Kupfer.“ (1 Thl., „8 gr.) ist der ausführliche Titel des angeführten Werks. Es enthält sämmtliche bisher durch Hrn. von Eschwege in mehreren Journalen und dem Journale von Brasilien zerstreut gegebene mineralogische Nachrichten von Brasilien, nebst manchen, die bis dahin noch ungedruckt waren. Zincken.

\* ) Man vergl. des Verf. Nachrichten in diesen Annal. B. 58 Jahrg. 1818 St. 1 S. 58, und B. 59 S. 136. G.

selten wenig *Glimmer*, ausgenommen da, wo er den Uebergang in Glimmer-Schiefer macht.

*Lagerung.* Er ist gleichzeitig mit dem Ur-Thon-Schiefer gelagert, und wechselt mit demselben in grosser Mächtigkeit und in weiten Erstreckungen, mit einem Haupt-Streichen von N. nach S., und einer Haupt-Neigung nach O. unter einem stärkern Winkel als 45°; doch scheint er streng von dem Thon-Schiefer getrennt.

*Uebergänge.* Auf einer Seite geht der Chlorit-Sandstein in *Chlorit-Schiefer*, auf der andern in einen *Quarz-Schiefer* über. Bemerkenswerth ist aber der Uebergang in den *Eisenfels*, wie man nicht fern von der, von mir gebauten Eisenhütte bei Conconhas do Campo beobachteten kann \*). Der Uebergang in *Glimmer-Schiefer* muss sich mir erst noch durch mehrere Beobachtungen bestätigen.

*Fremdartige Lager.* Diese sind *Chlorit-Schiefer* und *Quarz*, letztere mit vielen Gold-haltigen *Arsenik-Kiesen*, weißem *Speis-Kobalt* (?) und *Spieß-glanz* \*\*).

*Untergeordnete Lager.* Man findet sowohl in ihm, als zwischen ihm und einem chlorit-artigen Thon-Schiefer (*Pisarra* von dem Bergmann in der Nachbarschaft von Villa Rica genannt) ein stark gold-haltiges Lager, welches aus einer theils zerreiblichen, theils festen schwarzen Substanz besteht, die an

\* ) Vergl. Hrn. von Eschwege's Nachricht von ihr in diesen Ann.  
B. 59 S. 126. Gilbert.

\*\*) Am ob. angef. Orte S. 256 u. 274. Zincken.

der Luft zu einem festen Gestein erhärtet, oft mit vielen eisenbeschüttigten Quarz-Adern durchzogen, mit Quarz-Nestern angefüllt, auch mit vielen Turmalinen und zuweilen sternförmig eingekneteten Talkblättchen gemengt ist \*). Diese Substanz scheint auf dem ersten Anblick ein kohlenstoff-haltiger verhärteter schwarzer Thon zu seyn; nach genauerer Untersuchung findet sich jedoch, dass sie eine außerordentliche Anhäufung von kleinen *Turmalin-Kristallen* ist, die so innig mit einander verbunden sind, dass sie zuletzt eine solide Masse bilden, die mehr oder weniger verwittert ist, und folglich ein für den Mineralogen neues Fossil darstellt. Dieses Lager, welches der hiesige Bergmann *Carvoeira* nennt, kommt von einigen Zollen bis zu 1 Lachter Mächtigkeit vor, findet sich auch wohl nur Nestern-weise, enthält viele Arsenik-Kiese, und macht das vorzüglichste und reichste Goldlager bei *Villa Rica* und *Marianna* aus.

*Gänge.* Quarz-Gänge durchsetzen häufig den Chlorit-Sandstein, und zwar oft von grosser Mächtigkeit, wie man an dem *Morro das Lagens* bei Villa Rica wahrnehmen kann. Sie enthalten ebenfalls Schwermetalle, Antimonium, Kobalt und Nickel (?) \*\*). Andere Gänge führen nur Quarz und Kyanith, z. B. bei *Conconhas do Campo*.

*Gestalt der Gebirge.* Er bildet rauhe, unfruchtbare, felsige und oft groteske Gebirge. Der Diaman-

\*) Am ob. ang. Orte S. 250. Z. (u. Ann. B. 59 S. 130. G.)

\*\*) Ueber das Vorkommen des Nickelochers dafelbst s. am ob. ang. Orte S. 256. Z.

ten-District von *Serro do Frio* zeichnet sich in dieser Hinsicht vorzüglich aus.

*Vorkommen in Brasilien.* Diese Gebirgsart bildet die ausgedehntesten und höchsten Gebirge in Brasilien; sie macht den vorzüglichsten Rücken des grossen Gebirges aus, welches sich aus der Capitanie S. Paulo durch ganz Minas und einen Theil von Bahia einige hundert Legoa weit zieht, und welchem Hauptgebirge ich den Namen der *Serra de Espinhaço* (*Rückgrads-Gebirge*) gegeben habe. Sie erhebt sich in einigen Punkten bis zu 6000 Fuß über das Meer, wie z. B. der *Itacolumi* bei Villa Rica \*), und die *Serra Itambé* bei Villa do Principe.

*Name.* Chlorit-Sandstein benannte ich diese Gebirgsart, weil der Chlorit sie charakterisiert.

#### B. *Eisenglimmer-Schiefer* \*\*).

*Bestandtheile.* Die wesentlichen Bestandtheile dieser Gebirgsart sind Eisenglimmer und Quarz, die in einem kleinkörnig-schleifrigen Gefüge mit einander verbunden sind, und gewöhnlich in einem verwitterten Zustande sich befinden; doch findet man auch außerordentlich feste Lager in ihm. Eisenglimmer ist der vorwaltende Bestandtheil, und von ihm erhält er

\* ) Nach Hrn. Oberst von Eschwege's Barometer-Messung hoch 950 Toisen, Ann. B. 59. S. 121. G.

\*\*) Am ob. ang. Orte S. 221, 228 und 238 bis 243, wo sämmtliche Nachrichten, welche Hr. v. Eschwege früher über diese interessante Formation gegeben hat, zusammen gestellt sind. Z.

seine mehr oder minder dunkle Eisenfarbe. Zuweilen ist er sehr dünne geschichtet, und sowohl der Eisenglimmer als der Quarz erscheinen für sich in Schichten getrennt, so dass das Ganze dann ein bandartiges, weißes und dunkelgestreiftes Ansehen hat. In diesem Zustande ist der Quarz meistens zerreiblich und lose, und fällt auf der Oberfläche heraus, so dass das Ganze ein zerfressenes Ansehen erhält. Auch erscheint diese Gebirgsart gefleckt und punktiert. Der Eisenglimmer ist von starkem Glanze. Unter gewissen Umständen und in dünnen Schichten ist der Eisenglimmer-Schiefer eben so biegsam, wie der biegsame Chlorit-Sandstein.

*Zufällige Gemengtheile.* Diese sind: *Eisenglanz-Octaëder*, die entweder innig mit ihm verbunden sind, oder auch ganze Nester in ihm bilden; *Braunstein*, *Schwefelkies*, und besonders *Gold*, wie man in den reichen *Cavras* (Bergwerken) von *Cocas* und *Cattas altas* findet \*).

*Lagerung.* Allen meinen Beobachtungen nach ist diese Gebirgsart gleichzeitig mit dem Chlorit-Sandstein und dem Ur-Thonschiefer, doch nicht ganz so ausgebreitet als diese beiden. Meistens lehnt sie sich an den Chlorit-Sandstein und ist alsdann goldhaltig; nicht so, wenn sie sich an den Thonschiefer lehnt, (hierüber fehlen noch Beobachtungen.) Die Schichtungen sind immer parallel mit der unterliegenden Gebirgsart. (Fortgesetzte Beobachtungen und ein Stollen, den ich

\* ) Am ob. ang. Orte S. 258. Z.

jetzt treibe, müssen noch mehrere Aufschlüsse über diese Gebirgsart geben.)

*Uebergänge.* Der Eisenglimmer-Schiefer geht auf einer Seite in Quarz, auf der andern in Eisen-glimmer und Eisenglanz über, so wie aus diesem in einen dunkeln Chlorit-Schiefer, welches man an der Eisenhütte von *Morro de Pilas* beobachten kann.

*Fremdartige Lager.* Man findet in ihm goldhaltige Quarzlager, Eisenglanz-, Magnet-Eisenstein-, Brauneisenstein, so wie auch Chloritschiefer-Lager.

*Gestalt der Gebirge.* Es bildet diese Gebirgsart meilenlange, ausgedehnte Lager von 6 bis 10 Lachtern Mächtigkeit, welche sich durch äussere Form weiter nicht auszeichnen. Da aber diese Lager von den Bergleuten wegen ihres Goldgehaltes sehr verfolgt werden, auch die *Carvoeira* zuweilen unter ihnen liegt, so stellen sie meistens eine zerrissene und verwüstete Oberfläche dar, wie man besonders bei Villa Rica und Marianna beobachten kann.

*Vorkommen in Brasilien.* Man findet diese Gebirgsart an vielen Orten der grossen *Serra de Espinhaço*, so wie auch auf andern Parallel-Gebirgen, und gewöhnlich mit einer Eisenstein-Conglomerat-Kruste bedeckt.

*Gebrauch.* Gewaschen und vom Quarze getrennt, giebt sie ein gutes Eisen. Ist sie fest und dünn-schiefrig, so kann sie zur Deckung der Häuser dienen.

*Namen.* Das ausgebreitete Vorkommen und die schiefrige Textur des Eisenglimmers in Verbindung mit Quarz, bewegen mich, der dadurch entstandenen

Gebirgsart den Namen *Eisenglimmer - Schiefer* zu geben.

*Anmerkung.* Es sind noch mehrere Beobachtungen nöthig, um uns Aufschluss zu geben, ob diese Gebirgsart den Platz behauptet, welchen ich ihr angewiesen habe. Manche Geognosten werden vielleicht Zweifel hiergegen hegen, und sie für jünger halten, wenn sie sehen, daß Gänge in der unter ihr liegenden Gebirgsart nicht in ihr fortsetzen, besonders aber wenn sie von der Idee ausgehen, daß Gänge von oben ausgefüllte Spalten sind. Ich nehme die Entstehung der Gänge durch Attractions- und chemische Verwandtschafts-Kräfte an, deren Thätigkeit so sehr in den großen chemischen Niederschlägen der verschiedenen aber gleichzeitigen Gebirgsarten hervorleuchtet.

### C. *Seifen- oder Topfstein.*

Da dieses Gestein genugsam bekannt ist, so handle ich nur von dem Vorkommen desselben.

*Lagerung.* In der Capitanie von *Minas* ist diese Gebirgsart auf dem Gneis gelagert, und scheint gleichzeitiger Entstehung mit dem Ur-Thonschiefer zu seyn. Sie zeigt in schiefrigem Zustande deutliche Schichtung, in massigem ist die Schichtung versteckt.

*Uebergänge.* Sie geht nicht nur in *Thon-Schiefer*, sondern auch in *Chlorit-Schiefer* über.

*Metallführung.* Sie führt Gold auf Lagern, Nester und Gängen von Quarz. Auf letztern bei *Conchas do Campo* auch chromsaures Blei in einem

weißen zerreiblichen Mineral, ganz ähnlich der sibischen Gebirgsart, worin das rothe Blei-Erz vorkommt \*). Man findet hier die schönsten Stoffen, nur sind sie eben wegen der weißen losen Substanz schwer zu erhalten.

*Vorkommen.* Es erscheint diese Gebirgsart nicht nur als große Lager und Bergköpfe, sondern auch als Stückgebirge, so wie man sie nicht fern von der *Villa de Bonbacena*, besonders aber bei *Conconhas do Campo* und an andern Orten beobachten kann.

---

#### D. Chlorit-Schiefer.

*Farbe.* Blaulichgrau, auch silberweis, zuweilen schwarz.

*Zufällige Gemengtheile.* Man findet in ihm krySTALLifirten *Talk*, *Eisenglanz-Octaëder*, *Turmalin* und *Schwefelkiese*; in Nieren, Nestern, Lagern und Trümmern von Quarz goldhaltige *Arsenik-Kiese*, *Eisenglanz* und *Eisenglimmer*, *Topase* in Steinmark eingehüllt, *Rutit*, *Euclas* \*\*) und besonders häufig *Kyanit*.

*Uebergänge.* Er geht in *Thon-Schiefer*, *Chlorit-Sandstein* und *Eisenglimmer-Schiefer* bis zum *Eisenglanze* über, und, welches sehr merkwürdig ist, auch in *Ur-Kalkstein*, wie man bei *Vigia* in der Nachbarschaft von *Conconhas do Campo* wahrnehmen kann.

\*) Siehe am ob. ang. Orte S. 252 u. f. Z.

\*\*) Am ob. ang. Orte S. 259 bis 265. Z.

*Lagerung.* Er kommt vereinigt mit dem Ur-Thon-schiefer, Chlorit-Sandstein und Eisenglimmer-Schiefer parallel und deutlich geschichtet vor, sowohl ganze Berge als auch grosse Lager bildend.

*Vorkommen.* Gewöhnlich an Abhängen, und zwischen höhern Gebirgen in Thälern, wo er runde niedrige Berge bildet, deren Oberfläche durch tiefe Gräben zerrissen ist. Die Gegend von Villa Rica, und vorzüglich der District von 4 Stunden Länge, der sich von Capao bis Villa Rica erstreckt und der Topas-District genannt werden könnte, bietet dieses Vorkommen dar.

---

#### E. Eisenfels.

Das eigene und grosse Vorkommen des Eisenfelses berechtigt uns ihn unter die Gebirgsarten aufzunehmen.

*Bestandtheile.* Er besteht aus reinem Eisenglimmer, dichtem auch blättrigem Eisenglanz und Magnet-Eisenstein, die bald jeder für sich, bald abwechselnd vorkommen und in einander übergehen. Meistens ist der Hauptbestandtheil dichter Eisenglanz.

*Zufällige Gemengtheile.* Sandiger Quarz und Chlorit.

*Uebergänge.* In den Chlorit-Sandstein, wahrscheinlich auch in Thon-Schiefer.

*Lagerung.* Auf Chlorit-Sandstein und Thon-Schiefer aufgesetzt, mit welchen er von gleichartiger Entstehung zu seyn scheint. Kommt er in schiefrigem Zustande vor, so ist seine Schichtung deutlich

und mit der Hauptgebirgsart parallel. In dichtem Zu-  
stande bildet er unsymmetrische mächtige Felsenmassen.

*Magnetische Eigenschaft.* Aller Eisenfels zeigt  
mehr oder weniger Polarität, und auf ein und dersel-  
ben Fläche wechseln die Pole in einer Entfernung von  
3 zu 3 Zollen von einander, doch wirkt die magneti-  
sche Kraft nur höchstens bis 10 Zoll Entfernung auf  
die Nadel.

*Vorkommen.* Der Eisenfels bildet groteske und  
hohe Bergkuppen, unter welchen sich vorzüglich der  
*Pic de Itabira* mit einer Höhe von 4895 Fuß über der  
Meeresfläche, und die *Serra de Piedade* bei *Villa*  
*nova da Rainha* mit einer Höhe von 5460 Fuß aus-  
zeichnet. Auf letzterem Gebirge ist der Eisenfels 1000  
Fuß mächtig. Aus diesem ungewöhnlich mächtigen  
Vorkommen kann man folgern, dass so lange die  
*Welt* seyn wird, hier Eisen für sie erzeugt werden  
können, wenn man auf Erhaltung der Waldungen be-  
dacht wäre, welches freilich leider nicht geschieht.

#### F. Eisenstein-Conglomerat.

Unter den jüngern *Gebirgs-Arten* stelle ich nur  
hier als merkwürdig auf ein Urfels-Conglomerat be-  
sonderer Art, welchem ich dem Namen *Eisenstein-*  
*Conglomerat* gegeben habe.

In vielen Theilen der Capitanie von *Minas* findet  
man ein Conglomerat, welches aus lauter eckigen, sel-  
ten etwas abgerundeten Bruchstücken von *Eisenglim-  
mer*, *Eisenglanz* und *Magnet-Eisenstein*, in ein Binde-

mittel von rothem und gelbem Eisenocher eingeknetet, besteht \*). Die Bruchstücke sind von der Grösse einer Linie, bis zu 8 Zoll und mehr Durchmesser. Dies Conglomerat findet sich nicht blos in den Thälern und an den Abhängen der Berge, sondern bedeckt sogar die höchsten Gebirgsrücken, indem es, so zu sagen, eine Kruste von 1 bis  $\frac{1}{2}$  Lachtern über der darunter stehenden Gebirgsart bildet, und deren äusserre Form annimmt. Oft ist es goldhaltig. Der Abhang des Gebirges von *Villa Rica* war ganz mit diesem Conglomerate bedeckt, jetzt ist dies aber durch die Goldgräber zerstört. Hier war der Eisenglimmer-Schiefer unmittelbar durch das Conglomerat gedeckt, welches auf dem Campo von *Saramenha*, gleich gegen Villa Rica über, eine ausgebreitete Kruste bildet, die den Ur-Thonschiefer unmittelbar überzieht. Die *Serra de Tapanhoacanga* bei *Conconhas do Campo*, deren Rücken sich 4800 Fuß erhebt, ist gleichfalls einige Meilen lang ganz damit bedeckt. So auch trifft man auf der Strasse von Villa Rica nach Serro do Frio, dieses Conglomerat an vielen Orten und in grosser Erstreckung. Die Bergleute nennen es *Tapanhoacanga*, auch wohl schlechtweg nur *Canga*.

*Anmerkung 1.* Es bleibt immer schwer sich die Bildung dieses Conglomerats zu erklären. Die eckigen Bruchstücke, die Unregelmässigkeit, womit die Bruchstücke in und durch einander liegen, deuten nicht allein auf eine schnell vor sich gegangene Zer-

\*) Am ob. ang. Orte S. 243 bis 245. Z.

Rörung benachbarter Eisenfels-Berge, die die höchsten Theile dieser Gebirge bildeten, und wovon z. B. der *Pic von Itabira*, die *Serra da Piedade* und andere mehr Ueberbleibsel sind, sondern auch auf eine äusserst schnelle Austrocknung der Flüssigkeit, welche über diesen Gebirgen stand, und den Bruchstücken nicht so viel Zeit ließ, daß sie hätten zu den Thälern herabsinken, oder unter einander eine horizontale Lage annehmen können \*).

*Anmerkung 2.* Ueberall wo ich Fragezeichen gemacht habe, bedarf es der Bestätigung und näheren Untersuchung.

\* ) Sollte diese Erscheinung nicht, wie so manche andere, für das Hervortreten der Gebirge aus der Tiefe reden? Z.

---

## IX.

**PROGRAMM**  
*der holländischen Gesellschaft der Wissenschaften  
zu Harlem,*  
vom Jahre 1820.

Die Gesellschaft der Wissenschaften hielt zum 76sten Male ihre Jahres-Sitzung an dem 27. und 28. Mai 1820. Nachdem sie der präsidirende Direktor Hr. J. P. van Wickeyvoort Crommelin eröffnet hatte, stattete der Sekretär der Gesellschaft seinen Bericht über die Auffäste ab, welche bei ihr seit der letzten Sitzung am 2. Mai 1819 \*) eingegangen waren.

**PHYSIKALISCHE WISSENSCHAFTEN.**

I. Aus diesem Berichte ging folgendes hervor, betreffend die Preisbewerbungen über physikalische Gegenstände, für welche die Bewerbungszeit in diesem Jahre abgelaufen ist.

1. Schon vor dem 1. Januar 1817 war eine Abhandlung mit dem Motto: *Meliora sunt etc.* über die Preisfrage eingegangen: — „Welches sind die allgemeinen Regeln, „nach denen sich im voraus, und ohne direkte Versuche „bestimmen lässt, welche *exotische nützliche Pflanzen* mit „Erfolg in unserm Lande *angebaut* werden können?“ — Der Verf. hatte sie auf Einladung der Gesellschaft im folgen-

\*) Siehe diese Annal. B. 62 S. 429. *Gilb.*

den Jahre in einem bedeutenden Nachtrage verbessert, und ihr war im vorigen Jahre unter der Bedingung der Preis zuerkannt werden, der Verf. müsse, ehe er ihn erhalte, Abhandlung und Nachtrag in Eins verschmelzen, und beide den Bemerkungen gemäss verbessern, welche ihm der Sekretär zur Vervollkommnung der Arbeit zuzustellen bereit sey. Die zur Beurtheilung ernannte Commission fand, dass diesen Bedingungen in der neu eingesendeten Abhandlung entsprochen sey; es wurde daher der beiliegende Zettel geöffnet. Der Verfasser ist Johann Karl Leuchs in Nürnberg.

2. In dem Programm von 1818 waren eben so die Verf. zweier deutsch geschriebenen Abhandlungen über die Frage: — „Worin liegt der *Grund des Mattwerdens des Glases*, wenn man es eine Zeit lang der Luft und der Sonne ausgesetzt lässt, und welches sind die sichersten Mittel, dieser Veränderung des Glases zuvor zu kommen?“ — aufgefordert worden, ihre Abhandlungen zu verbessern, und den Bemerkungen der Berichterstatter über dieselben, welche sie von dem Sekretär erhalten könnten, entsprechend zu verbessern. Sie haben dieses gethan, und die Gesellschaft fand nunmehr die Abhandlung mit dem Motto: *Licet mihi etc.* des Preises würdig. Beim Oeffnen des Zettels ergab sich als Verf. G. W. Munk'e, Professor der Physik zu Heidelberg. — Auch die zweite deutsche Abhandlung mit dem Motto: *La nature parle etc.* beschloß man drucken zu lassen, und dem Verf., wenn es ihm belieben werde sich zu nennen, die silberne Medaille, als Accessit, zu ertheilen.

3. Auf die Frage: — „Welche bis jetzt noch unbewohnte Ländereien in den nördlichen Provinzen des Königreichs, darf man hoffen, zu Folge Erfahrungen, die an ähnlichem Boden gemacht worden, mit Erfolg und oh-

„ne zu grosse Kosten im Verhältnisse zu dem Ertrage urbar zu machen? und wie hat man sich bei diesem Urbarmachen zu verhalten, damit nach wohl bekannten Beispielen und Erfahrungen ein glücklicher Erfolg zu erwarten sie-he“ — waren 3 Abhandlungen in holländischer Sprache eingegangen, die aber auf keine Weise genügten, daher die Gesellschaft diese Frage erneuert und die Bewerbungszeit bis zu dem 1. Januar 1821 verlängert.

4. 5. 6. Eben so ungenügend waren zwei Beantwortungen der Preisfrage: *Über die Austrocknung des grossen Harlemer Meers*, zwei Beantwortungen der Preisfrage: *Über die Austrocknung des Wyker Meers*, und eine holländisch geschriebene Beantwortung mit dem Motto: *Hoc opus etc.* über die Preisfrage: „Welche Kunstmittel lassen sich anwenden, um die Meeresarme bei Texel, sey es überhaupt, oder insbesondere den bei dem Slupen-Gatt zu verbessern und tiefer zu machen?“ — Alle drei Fragen wurden daher aufs Neue aufgegeben, und die Bewerbungszeit auf die zweite bis zu dem 1. Januar 1821, auf die erste und die dritte aber bis auf den 1. Januar 1822 verlängert,

7. Zwei Abhandlungen waren eingegangen zur Beantwortung der Frage: — „Wie weit kennt man die Natur der verschiedenen Arten von Insekten, welche den natur-historischen Gegenstände, die man zu erhalten wünscht, dem Pelzwerk und den Wollen-Manufacturen sehr schädlich sind, und welches sind die wirksamsten Mittel gegen sie, diese Sachen zu schützen oder sie von ihnen zu befreien?“ — Die französisch geschriebene Abhandlung mit der Devise: *Nusquam natura etc.* ist, wie der Sekretär in einer der vorigen Sitzungen nachgewiesen hatte, grossenteils aus dem 2. Theile von Olivier's Werk, *sur les Coleoptères* ausgeschwieben, und die Zeichnungen der Insekten sind insgesammt aus diesem Werke sehr getreu copirt. Die Versammlung

äußerte lebhaften Unwillen über diesen verachtungswürdigen Versuch, den Ehrenpreis unverdient zu erschleichen. Die zweite deutsch geschriebene Abhandlung mit dem Motto: *Cognitio naturae* etc. ist, nach dem Urtheil der Gesellschaft, ohne alles Verdienst. Die Preisfrage wird daher wiederholt, um vor dem 1. Januar 1822 beantwortet zu werden.

8. Die Frage: „Was weiß man von dem Auslassen des Saftes einiger Bäume und Sträucher im Frühjahr, „wie z. B. der Weinrebe, der Pappel, der Esche, des „Ahorns und anderer? was läßt sich darüber durch ferneres Beobachten lernen? welche Folgerungen kann man „daraus über die Ursach des Ansteigens des Saftes in den „Bäumen und Pflanzen ableiten? und welche für die Baumzucht nützliche Belehrungen lassen sich aus den Fortschritten der Wissenschaft in Hinsicht dieses Gegenstandes ziehen?“ — hatte zwei Beantwortungen erhalten, eine französische mit dem Motto: *La fève* etc., und eine holländische mit dem Motto *Geen dier* etc. Da beide ganz ungenügend gefunden wurden, wiederholt die Gesellschaft die Frage, um vor dem 1. Januar 1822 beantwortet zu werden.

9) Ebenfalls ungenügend war eine französische Abhandlung mit dem Motto: *Praefat naturae* etc., welche zur Beantwortung der Frage eingegangen war: — „Da die Praxis des Ackerbaues bewiesen hat, daß während der ersten Zeit der Vegetation des Getreides und anderer gebaueter Pflanzen, bis zur Blüthe derselben das Erdreich kaum an Fruchtbarkeit abnimmt, indels nach der Befruchtung und während des Reifens des Samens derselbe Erdboden bedeutend erschöpft und seiner Fruchtbarkeit raubt wird; so frägt die Gesellschaft: „Welches ist die Ursach dieser Erscheinung? und in wie fern kann die Auflösung dieser Frage Regeln an die Hand geben, welche zur

„Verbesserung des Feldbaues zu befolgen sind.“ — Die Gesellschaft wiederholt diese Frage für *unbestimmte Zeit*.

10. Dasselbe gilt von einer französischen Abhandlung mit dem Motto: *Felix qui potuit etc.*, welche die Frage beantworten sollte: — „Welches sind die Hauptursachen „der Ausartung der Pflanzen, durch welche die Varietäten „entstehen, und welche Vorschriften lassen sich daraus für „die Verbesserung der Cultur nützlicher Pflanzen ableiten?“ Die Frage wird wiederholt, man verlangt Versuche und Beobachtungen, und setzt die Bewerbungszeit bis zum 1. Januar 1822.

11. Auf die Frage: — „Welche Art von Kartoffeln „baut man in den verschiedenen Provinzen dieses König- „reichs vorzüglich? Wie sind sie in Natur und Eigenschaften „verschieden, und wie besonders in ihren Bestandtheilen „und in dem Gebrauch, der sich von ihnen machen lässt? „Hat man irgend einen auf Erfahrungen sich stützenden „Grund, eine Art für nahrhafter oder gesunder als eine an- „dere zu halten? Und welche Verbesserungen des Kartof- „felbaues in diesem Königreiche dürften aus der Kenntniß „dieser Gegenstände hervorgehen?“ — war eine Beant- wortung in französischer Sprache mit dem Motto: *Hic labor etc.* eingegangen. Einer der Direktoren der Gesellschaft, der vor Kurzem den zu Weimar im Jahr 1819 herausgekommenen *Versuch einer Monographie der Kartoffeln etc.* erhalten hatte, machte die Gesellschaft dar- auf aufmerksam, daß der Verfasser dieser Abhandlung die Absicht habe, sie zu hintergehen, da er ihr, um den Preis zu erhalten, als eigene Arbeit etwas vorlege, was zum Theil bloße Uebersetzung dieses Werks sey. Auch zeigte sich, daß 33 Abbildungen, welche Kartoffelarten, die der Verfasser bauet, vorstellen sollten, sehr genaue Copien der zu diesem Werke gehörenden Kupfer sind. Es wurde be-

schlossen, die Preisfrage zu wiederholen, und die Bewerbungszeit bis zum 1. Januar 1823 zu verlängern.

12. Auf folgende Frage: Die vor einigen Jahren zuerst zu Montpellier ausgeführte neue Art zu destilliren, bei der man die zu destillirenden Flüssigkeiten oder gegohrnen Körper, aus denen die geistigen Flüssigkeiten übergetrieben werden sollen, nicht über Feuer bringt, sondern durch Dämpfe kochenden Wassers erhitzt, ist nicht nur ökonomischer, als die gewöhnliche Art zu destilliren, sondern hat auch den Vorzug, daß sie reinere und angenehmer schmeckende geistige Flüssigkeiten giebt. Da es folglich zu wünschen wäre, daß diese Art zu destilliren in unsren Fabriken eingeführt würde, so fragt die Gesellschaft: „Welches ist der beste Apparat, um bei uns „mit dem größten Vortheil aus dem Korn die reinste „geistige Flüssigkeit auf die Art zu erhalten, wie man sie „in Frankreich aus dem Wein darstellt?“ — war eine holländisch geschriebene Beantwortung eingegangen, welche aber außer dem Bekannten nur ideale Verbesserungen vorschlug, die nicht durch Versuche bewährt waren, und hatte daher zu wenig Verdienst, um gekrönt zu werden. Es wurde daher beschlossen, die Frage zu wiederholen und die Bewerbungszeit bis zum 1. Jannar 1822 zu verlängern. (Man vergleiche übrigens Chaptal über die Destillation des Weins in den Ann. de Chim. t. 79 p. 59 und in Gilb. Annalen B. 32 S. 129.)

II. Die Gesellschaft hat für gut befunden, folgende 6 unbeantwortet gebliebene Preisfragen, für welche die Bewerbungszeit abgelaufen ist, aufs neue aufzugeben, und die Bewerbungszeit festzusetzen

bis zu dem 1. Januar 1822.

1. „In wie weit ist es jetzt bewiesen, daß die so genannten Räucherungen mit oxygenirt salzaurem Gas,

,nach Guyton's Art, gedient haben, die Verbreitung der „ansteckenden Krankheiten zu verhindern? Welches sind „die ansteckenden Krankheiten, in denen die Wirkung die- „ses Gas versucht zu werden verdient, und was hat man „bei diesen Versuchen vorzüglich zu beobachten? hat man „einigen Grund, eine heilsamere Wirkung im Vorkommen „der Verbreitung ansteckender Krankheiten, von einem an- „dern wirklich gebrauchten oder nur in Vorschlag gebrach- „ten Mittel zu erwarten?“ Man wünscht in der Beantwortung auf diese Frage eine kurze Aufzählung der Fälle zu finden, in welchen diese Räucherungen sich gegen die Verbreitung der verschiedenen ansteckenden Krankheiten wirk- sam bewiesen haben.

2. „Giebt die Physiologie des menschlichen Körpers „gut bewährte Gründe für die Lehre, oder hat die Erfah- „rung sie hinreichend bewährt, daß das *Sauerstoffgas* eins „der kräftigsten Hülfsmittel sey, Ertrunkene, Erstickte oder „Asphyxirte in das Leben zurück zu rufen, und welches „sind die zweckmäßigen Mittel, es zu diesem Zweck „schnell und sicher anzuwenden?“ Die Gesellschaft wünscht, daß man die vorgeschlagenen Mittel nach dem gegenwärtigen Zustand unserer Kenntnisse kurz entwickele und prüfe, und das, was hierbei noch zweifelhaft ist, durch neue Versuche und Beobachtungen aufzuklären suche.

3. „Was läßt sich als wohl erwiesen annehmen über „den menschlichen Magensaft (*succus gastricus*) und „seinen Einfluß auf die Verdauung der Nahrungsmittel? Ist die Wirklichkeit desselben durch die Versuche „Spallanzani's und Senebier's hinlänglich dargethan, oder „ist sie durch die Versuche Montègres zweifelhaft ge- „worden? Was hat die vergleichende Anatomie, beson- „ders durch Oeffnung des Magens von Thieren, die man „nüchtern, und andern, die man bald nach dem Fressen

„getötet hat, hierüber dargethan oder wahrscheinlich ge-  
 „macht? — Und was hat man zu vermeiden, im Fall sich  
 „der Magensaft in dem menschlichen Körper als wohl erwie-  
 „sen ansehen lässt, um nicht die Wirkung desselben auf die  
 „Verdauung zu schwächen?“

4. „In wie weit ist durch die chemischen Versuche  
 „Vauquelin's und anderer über die verschiedenen Arten  
 „der China bekannt: 1) worin die verschiedene Natur  
 „derselben besteht, und wie viel sie von jedem ihrer Be-  
 „standtheile enthalten? und 2) welchen Stoff die Fieber-  
 „vertreibende Kraft der China zuzuschreiben ist? 3) Wel-  
 „che Kennzeichen lassen sich daraus ableiten zur Unter-  
 „scheidung der besten Arten, welche die stärkste Kraft, Fie-  
 „ber zu vertreiben, besitzen, von den andern und von den  
 „verschiedenen Rinden, mit welchen man sie verfälscht?  
 „4) Und lassen sich daraus Vorschriften ableiten, wie man  
 „es anzufangen habe, um diesen Stoff, auf welchem die  
 „größte Fiebervertreibende Kraft beruht, den verschiedenen  
 „China - Präparaten unvermindert zu erhalten?“

5. Da die feuchten Bierhefen, die ehemals ein sehr  
 einträgliches Erzeugniß unserer Brauereien waren, jetzt aus  
 mehreren Ursachen minder in Gebrauch sind, als ehemals,  
 und man statt ihrer die Hefen der Brantwein-Brennereien  
 nimmt, so verlangt die Gesellschaft: 1) „Eine auf che-  
 mische Analysen sich gründende Vergleichung der Natur  
 „der feuchten und der trocknen Hefen, und eine verglei-  
 chende Darstellung der Eigenschaften beider. 2) Eine  
 „Anweisung der Mittel, durch die sich den feuchten Hefen  
 „der bittere und unangenehme Geschmack bemeinen lasse,  
 „der von dem Hopfen herrührt, welchen man in den Braue-  
 reien der Würze zusetzt. 3) Eine Angabe, wie man  
 „die feuchten Hefen wenigstens einige Zeit lang aufheben

„köinne, ohne dass sie ihre Kraft verlieren, die Gährung in „einem Teig aus Weizenmehl zu erregen.“

6. „Da man an mehreren Orten bemerkt hat, und „noch bemerken kann, dass verschiedene Pflanzen, die „schnell anwachsen, eine Art von Torf erzeugen, so „wünscht die Gesellschaft alles gesammelt und kurz darge- „stellt zu sehen, was über diesen Gegenstand geschrieben, „oder vielleicht beobachtet worden, und dass dann auf die- „se Beobachtungen eine Erörterung gegründet werde, wie „man es in einigen Torfstechereien anfangen müsse, um „das Anwachsen des Tors zu befördern.“

III. In dem gegenwärtigen Jahre giebt die Gesellschaft die *neun* folgenden *neuen Preisfragen* auf; der Preis wird in der Jahressitzung im Mai 1822 zuerkannt, und die Abhandlungen, welche sich um denselben bewerben, müssen eingelaufen seyn

*vor dem 1. Januar 1822.*

1. „Ist es wahr, dass unser *inländisches Eisen*, wie einige behaupten, nicht so gut ist als das Schwedische und einiges andere ausländische Eisen, dessen man sich bei uns bedient, und dass es in manchen Fällen, wo man dieses anwendet, gar nicht zu brauchen sey? Gesetzt, es sey dem also, so frägt es sich, welchen Ursachen man diese fehlerhafte Beschaffenheit desselben zuzuschreiben habe, ob der Natur unsers einheimischen Eisens, oder der Art es zu bereiten? Und wenn das letztere der Fall wäre, lässt es sich nicht in einem solchen Grade vervollkommen, dass es an Güte dem ausländischen Eisen in jeder Hinsicht gleich käme, und wie müste es bearbeitet werden, damit es eine solche Güte erlange?“

2. Obgleich seit allgemeinerer Einführung der Vaccination fast überall die Pocken-Epidemie aufgehört hatte, so zeigt sich diese Krankheit doch wiederum hier und an andern

Orten seit einigen Jahren; und da sich seit kurzem bei solchen, die zuvor vaccinirt worden waren, eine Art von Pocken-Gelbwüren (*pustules varioliques*) eingefunden hat, die zuerst von den Engländern unter dem Namen *modified smallpox* beschrieben worden sind, so fragt man: 1) „Von welcher Gattung sind diese falschen Pocken, und welches ist ihr Gang? Worin unterscheiden sie sich von den wahren Pocken und von den Varicelles? Erzeugen sie im Fall einer Epidemie bei nicht vaccinirten Personen die wahren Pocken? Hängen sie ab von der besondern Constitution, von einer Indisposition, von der Kuhpocken-Materie selbst, oder von andern Ursachen, und auf welche Art lässt sich ihnen vorbeugen? 2) Was lässt sich von der Dauer der schützenden Kraft der *Kuhpocken* behaupten? Sollte es nützlich seyn, in jeder Epidemie die Kuhpocken aufs neue einzupflegen? 3) Sind die Mittel, deren man sich bei uns bedient, um zum Vacciniren allgemein anzupreisen, wirklich nützlich, und hinreichend, das Vacciniren immer mehr auszubreiten, und die Pocken ganz verschwinden zu machen? Im Fall dieses zu verneinen ist, welches sind die Mittel, die sich am meisten eignen, zu einem so heilsamen Ziele zu gelangen?“ — Die Gesellschaft will weder bekannte Sachen, noch eine Abhandlung über die Nützlichkeit des Vaccinirrens haben, sondern eine kurze und genügende, auf Versuche und Beobachtungen gegründete Antwort auf das, wonach hier gefragt wird.

3. „Aus welchem Grunde sind dann und wann, und insbesondere im vergangenen Jahre, die Außern der Gesundheit schädlich geworden? Veranlaßt dieses vielleicht irgend ein kleiner in der Aufer sich befindender Wurm? und ist dieses Fall, von welcher Art ist er, und wo lässt er sich am besten in der Aufer beobachten? Sind die Außern diesem nur zu gewissen Zeiten des Jahrs unterworfen, und

gibt es Umstände, welche diesen nachtheiligen Zustand hervorbringen? Hat das Gift der Austern einige Aehnlichkeit mit dem, welches die Muscheln von Zeit zu Zeit giftig oder für die Gesundheit schädlich macht, und welches sind die unterscheidenden Merkmale dieser beiden Arten von Giften? Welche Krankheiten oder Uebelbefinden entstehen durch den Genuss der giftigen Austern oder Muscheln, und welche Mittel eignen sich am besten, das Uebel in der Geburt zu ersticken oder aufzuhalten?"

4. „Welcher Ursach ist es zuzuschreiben, daß das *Fleisch des Reh (chevrette)* zuweilen der Gesundheit nachtheilig ist? Woran lassen sich die vergifteten Rehe unterscheiden? Welche Krankheiten bringt der Genuss dieses Rehfleisches hervor, durch welche Mittel ist der Fortgang derselben zu hemmen, und wie lassen sie sich heilen?“

5. „Man heizt jetzt in England die grossen *Gewächshäuser* auf eine für die Kultur der Pflanzen sehr zuträgliche Weise mit den Dämpfen kochenden Wassers, die durch Röhren geleitet werden, statt sich eines Ofens zu bedienen; läßt sich das bei uns in kleinern Gewächshäusern mit Nutzen nachahmen, und welches wäre die passendste Einrichtung des Apparats?“ Nicht blos theoretisch, sondern auch praktisch muß die Antwort seyn, durch Nachweisung des Apparats, den man während des ganzen Winters am vortheilhaftesten gefunden, des Grads der Hitze, den man unterhalten, und des Einflusses, den diese Heizungsart auf die Pflanzen geäußert hat.

6. „Welche Kenntniß hat man über die Natur, die Oekonomie und die Erzeugung der *kleinen Insekten* erlangt, die den Bäumen und den Pflanzen, welche man in den heißen Gewächshäusern zieht, am schädlichsten sind, und welche Mittel lassen sich diesen Kenntnissen zu Folge angeben, um die Fortpflanzung dieser Insekten möglichst zu hin-

dern oder zu vermindern, und die mit ihnen angelieckten Pflanzen möglichst bald von ihnen zu befreien?“

7. Ist es hinlänglich durch Erfahrung bewährt, daß es unter den *Bäumen* oder *Pflanzen*, besonders unter den nützlichsten, einige giebt, die nicht gut fort kommen, wenn die eine Art nahe bei der andern steht? Was lassen sich, wäre das der Fall, darüber für Erfahrungen anführen? Läßt sich diese Antipathie zwischen gewissen Arten einigermaßen aus dem erklären, was uns von der Natur dieser Pflanzen bekannt ist? Welche nützliche Folgerungen lassen sich daraus für die Cultur nutzbarer Bäume und Pflanzen ziehen?

8. „Welches sind die schädlichsten Insekten für Bäume und Sträucher in den Forsten? Worin besteht das Uebel, das sie diesen Pflanzen zufügen, und welche zugleich auf die Erfahrung gegründete Mittel lassen sich aus der Kenntniß der Oekonomie oder der Lebensart dieser Insekten herleiten, die sich eignen, den Schaden vorzubeugen, welche sie den Bäumen thun, oder diese von ihnen zu befreien?“

9. „Was weiß man von der Lebensart der *Maulwürfe*, und welche Mittel lassen sich dem zu Folge als die zweckmässigsten angeben, Land, wo sie schädlich sind, von ihnen zu befreien? Giebt es vielleicht im Gegentheil Erfahrungen, daß die Maulwürfe in gewissen Fällen nützlich sind, indem sie mehr oder minder schädliches Gewürm zerstören oder vermindern, und wodurch werden diese Fälle angezeigt, in denen man es vermeiden müßte, die Maulwürfe wegzufangen und auszurotten?“

IV. In den vorbergehenden Jahren hat die Gesellschaft folgende Preisfragen aus der Phyk aufgegeben, für die das Ende der Bewerbungszeit abläuft

*mit dem 21. Januar 1821.*

ft  
as

X. METEOROLOGISCHES TAGEBUCH  
FÜR DEN MONAT JULI 1820; GEFÜHR

Tg. Nr.	BAROMETER bei $\frac{1}{2} 10^{\circ}$ R.					HAAR-HYGROMETER bei $\frac{1}{2} 10^{\circ}$ R.					THERMOMETER fr.		
	8 MORG. p. Lin.	10 MITT. p. Lin.	12 NACH. p. Lin.	6 ABEND. p. Lin.	10 NTS. p. Lin.	8 UHR	10 UHR	12 UHR	6 UHR	10 UHR	8 UHR	10 UHR	2 UHR
1	55 4, 56	56, 58	56, 56	56, 57	56, 65	81 0, 5	86 0, 5	77 0, 7	77 0, 6	71 0, 4	+10°, 5	+19°, 9	+15°, 0
2	54 66	54, 90	54, 89	54, 88	54, 78	77 5	77 9	77 3	78 4	84 3	9 9	10 4	10 5
3	54 30	55, 99	55 68	55 45	55 24	84 4	78 6	76 8	88 6	85 5	10 5	12 6	14 3
4	55 07	53, 04	53, 91	53, 90	53, 97	86 5	75 5	88 9	88 6	97 5	12 1	12 0	12 0
5	53 75	54, 01	54, 13	54 08	54, 16	84 7	85 6	87 7	86 5	89 8	10 9	11 7	12 0
6	53 18	54 11	54 10	54 10	54 90	89 8	91 8	91 8	95 5	76 7	9 6	11 9	12 5
7	54 16	56 18	56 09	55 88	55 89	88 9	85 9	79 0	86 6	85 4	10 8	12 6	13 7
8	55 88	55 91	56 31	56 48	55 55	95 5	89 8	82 5	77 6	88 6	10 5	13 4	14 6
9	55 19	53 28	53 10	53 17	53 54	85 5	83 7	71 5	79 6	95 9	12 7	15 4	16 1
10	55 66	55 48	55 36	55 25	55 83	85 5	75 3	71 4	70 9	87 9	10 9	15 9	15 9
11	55 20	53 07	56 98	56 69	56 60	76 7	75 5	75 8	53 6	88 2	15 9	15 2	15 1
12	54 51	54 08	55 81	55 19	55 11	89 8	87 6	86 5	78 5	87 6	11 0	12 8	14 0
13	55 75	54 83	53 77	55 76	54 87	97 3	87 9	89 7	64 1	90 1	8 8	14 3	16 0
14	55 56	55 43	55 45	55 45	55 60	98 4	75 8	71 8	75 6	86 0	12 5	16 7	17 5
15	54 71	54 64	54 59	54 63	54 96	86 9	9 5	55 5	65 9	97 5	16 0	18 9	20 0
16	55 35	55 23	55 03	54 89	54 86	80 6	65 8	89 5	67 8	86 9	15 8	21 8	22 0
17	55 17	53 18	53 66	51 50	51 53	93 5	75 3	72 0	75 1	96 9	18 9	22 0	25 1
18	50 90	50 88	50 37	50 78	50 89	100 0	100 0	100 0	100 0	100 0	0	15 5	15 7
19	50 89	50 86	50 77	50 86	50 77	84 9	79 6	93 7	96 1	96 5	16 4	17 5	16 0
20	51 97	53 05	53 07	51 97	53 97	90 9	79 5	77 7	99 5	100 0	15 5	18 5	18 1
21	53 79	55 29	55 60	55 28	55 51	95 0	68 1	76 5	90 6	100 0	15 9	19 5	18 7
22	54 59	54 50	54 25	54 25	54 66	99 7	87 7	77 5	100 0	99 0	15 5	17 9	19 1
23	55 55	53 67	53 51	53 51	53 66	81 5	76 9	85 4	86 7	93 5	15 4	18 6	18 9
24	55 43	53 05	55 09	53 93	55 09	85 5	67 9	79 2	87 3	95 2	15 5	19 9	16 8
25	55 01	52 59	53 49	52 11	51 87	95 0	93 1	90 8	94 6	99 8	11 8	15 7	16 2
26	54 80	51 46	54 75	53 86	53 80	90 6	73 8	71 5	97 4	96 6	10 9	13 6	15 7
27	54 58	54 39	54 98	54 56	54 41	87 5	93 7	93 5	84 9	99 9	10 9	13 0	15 7
28	54 48	54 57	54 54	54 54	54 74	99 7	96 9	99 9	99 7	100 0	12 5	15 4	14 4
29	55 74	55 89	55 88	56 06	56 09	93 1	80 6	86 0	81 8	91 4	11 9	14 8	14 1
30	55 37	56 80	56 69	56 51	56 49	89 9	84 6	69 6	78 7	90 9	14 8	18 1	19 5
31	56 58	56 01	55 65	55 00	54 90	93 9	70 9	67 5	70 8	100 0	+15 7	+21 4	+25 0
Meid	55 116	55 041	55 865	55 745	55 793	89 08	80, 59	79, 88	85, 15	91, 55	+12 89	+15 89	+15 98

Tägliche Veränderung

Uhr	des Barometers		des Thermometers		des Hygrometers	
	des Barometers	des Thermometers	des Thermometers	des Hygrometers	des Hygrometers	des Hygrometers
8	m+011, 675		m-30, 09	zuneh-	m+90, 14	abneh-
12	m	Fallen Tag	m-0, 59	mend	m+0, 78	mend
3	m-0, 076	=011, 371	m	m	m	m
6	m-0, 196		m-1, 07	abneh-	m+3, 25	zuneh-
10	m-0, 148	Steig. Ab. = 0, 048	m-3, 82	mend	m+11, 47	mend

Einfluss der Winde auf den Stand des

Mittel      Mittel des Monats = m =  
 bei      1/8 gelind nördlichen Winden  
 lebhaft östlichen - - - - -  
 beob.      6 lebhaft östlichen - - - - -  
 meist gelind südl. - - - - -  
 ach-      4/8 meist stark westl. - - - - -  
 isten      7 Windstillen - - - - -  
 beob. Max. am 30. 8 U. (17. 8 U.) 88.  
 Min. am 19. 9 U. (9. 8 U.) 55.  
 grösste Veränderung  
 Nach dem Thermograph wirkt. Max. -

Erklärung der Abkürzungen in der Witterungs-Spalte. ht. heiter, sch. schön, vr. vermisch. Wd. windig oder Wind, sturm stürmisch. Für die spätere Folge aber Sub. Schnee, Hf. Reif, Schl. Schloss.

# CH DER STERNWARTE ZU HALLE,

437

H R T V O M O B S E R V A T O R W I N C K L E R .

ER frei im Schatten			THERMOMETROGRAPH.			WINDE		WITTERUNG		UEBERSICHT.	
UHR	6 UHR	10 UHR				TAGS	NACHTS	TAGS	NACHTS	Zahl der Tage	
15° 20	+ 10° 7	+ 10° 3	+	8° 1	+	15, 1	ww. NW	NW	2 vr. Mg. Ab.	heiter 0	
10 5	10 5	9 7		8 8		11 1	SW	SW	2 tr. etw. Rg. Ab.	schön 6	
14 2	11 5	10 8		5 9		16 8	NW. SW	SW	1 tr. etw. Nb. u. Rg.	verm. 13	
12 0	11 1	9 6		6 6		14 8	SW	W	2 tr. Rg.	trüb 13	
13 0	11 5	10 2		8 0		15 0	NW	still	tr. wnd.	Nebel 9	
13 5	10 8	10 5		9 0		13 8	NW	W	1 vr.	Regen 14	
12 7	11 3	9 5		4 0		14 0	SW	NW	1 tr.	Gewitt. 2	
14 7	14 2	10 6		9 1		16 5	NW	1	- vr. Rg.	Wind 9	
16 1	14 0	13 1		9 8		16 7	NW	3	NW	Nächte	
15 6	15 3	13 8		8 8		16 6	NW	5	5 vr.	heiter 2	
15 1	14 8	13 6		9 5		16 3	NW	3	5 vr. Ab. wnd.	schön 7	
14 0	15 5	11 1		8 6		16 2	N. NW	5	still	tr. wnd.	
15 9	16 5	11 5		8 4		16 7	N. NO	2	sch. Ab.	schön 7	
17 5	17 6	12 3		8 9		18 7	NO	1	still	verm. 2	
10 0	20 0			15 5		21 0	W	1	sch. Nb. Mg. Ab.	trüb 90	
21 0	8 1 6	16 1		9 8		23 0	nbo	1	dagl.	Nebel 1	
22 1	21 9	16 8		11 6		23 0	nbo	1	still	Regen 6	
23 5	14 1	11 9		11 9		23 2	O. SO	5	6 vr. dagl.	Wind 5	
18 5	15 5	14 5		10 6		18 9	SW	5	SO	Mgrth 7	
16 0	15 5	14 5		10 6		18 9	SW	5	5 vr. Rg. Ab.	Abrth 17	
28 1	15 4	15 2		11 8		19 1	sw. SW	5	tr. Rg.		
28 7	16 1	15 0		11 9		20 0	SW	5	tr. Rg.		
19 1	14 5	15 6		11 1		19 2	SW	5	vr. Gw. Rg. Ab.		
16 9	15 8	11 8		11 6		18 6	NW. N	3	still		
14 8	15 1	10 0		9 3		18 5	ww.	1	tr. Ab. Rg. wnd.		
14 7	15 3	12 5		10 1		15 0	ww.	5	vr. Ab.		
15 7	11 1	9 8		9 3		14 9	W. NW	5	vr. strm.		
15 7	14 8	15 4		8 0		24 5	W. NW	5	tr. Ab. stik. Rg. wnd.		
14 6	15 3	15 5		11 2		15 9	SW. W	5	tr. etw. Rg. wad.		
14 1	15 7	10 5		10 8		14 8	ww. W	5	tr. stik. Rg.		
19 5	19 8	14 9		5 6		20 6	SW	1	vr.		
25 0	+ 12 7	+ 16 9		+ 10 9		+ 25 6	sw. SW	5	sch. Mg. Nb. Ab.		
15 9	+ 14 9	+ 18 16		+ 9,18		+ 17,00	westl.	westl.	Anzahl der Beob. an jedem Instrum.	155	

	Barometers	Thermomet.	Hygrometer
=	333° m. 899	+ 140,97	+ 8°, 99
Wind	m + o, 153	m 1, 50	m - 5, 21
-	m o, 875	m 6, 45	m - 5, 93
-	m o, 255	m 1, 14	m 3, 31
-	m - o, 338	m - 1, 24	m - o, 56
J.) 8,	m o, 374	m - 1, 04	m 6, 42
55, 2U.	m 3, 160	m 8, 83	m 15, 01
	m - 3, 126	m - 5, 07	m - 29, 71
	6, 286	3, 90	44, 73
Max. =	33, 6	Min. = 4, 0	Veränd. = 19, 60

Berechnung der absoluten Höhe von Halle über dem Meere,  
aus den Mittags-Beobachtungen des Monats Juli:

St. Barob. im ganzen Mon.	Barometer	Thermomet.	Höhe
geb. d. Mittel = m =	333° m. 941	+ 150,97	330 Fas. 006
dav. sind J bei nördl. Wd	m - o, 879	m 5, 51	m 16, 550
g bei östl. -	m - o, 759	m 6, 61	m 69,027
g bei südl. -	m - o, 363	m 1, 44	m 28,374
g bei westl. -	m + o, 885	m - o, 88	m 9,960

vermischt, tr. trüb, Nb. Nebel, Th. Thau, Di. Duft, Rg. Regen, Gw. Gewitter, Bl. Blitz, wnd. oder Schlossen, Rgb. Regenhagen, und Mg. Morgenrot, Ab. Abendrot.

B E M E R K U N  
n a c h H o w a r d ' s " S y s t e m "

Vom 1. bis 3. Juli. Am 1. wolkige Bedeckung, wird nur gegen Mittag auf kurze Zeit lichter, und nur früh sieben einige Cumuli am Horizont; um 10 Uhr Abends heute die Sonne in der Erdferne. Am 2. wie gestern, und nur in N. etwas lichter. Am 3. nach  $+6^{\circ}$  kalte Nacht, wolkige Bedeckung, Nachmittag lichter und in Cirro-Strati sich zertheilend, dann wieder dünn bedeckt und Abends 6 Stunden Regen; das erste Mondviertel Morgen 0 Uhr 33' tritt daher ein bei bedecktem Himmel.

Vom 4. bis 10. Am 4. Cirro-Strati und matte Cumuli früh, lassen oben heitere Stellen, Tags nimmt die Wolkenbildung zu, Nachts bedeckt, um 1 und 10 Uhr Abends Regen. Am 5. Nachts Regen, jetzt dichte nur bisweilen wolkig bedeckt, auch Nachts, jedoch Nachmittag licht am Horizont, mit matt-aufstrebenden Cumulis. Am 6. wolkige Bedeckung, ohne vorherrschenden Cirro-Stratus, wird nur Mittags etwas lichter. Am 7. Nachts nur  $+4^{\circ}$  Wärme, niets wolkig bedeckt. Am 8. Vormittag ziehen über gleiche Decke schwere Cirro-Stratus, um 8 U. 1/2 Stunden Regen; dann Zertheilung in Cirro-Str. aus denen Nachmittags Cumuli hervortreten; Abends oben heiter, und Nachts wiederum dünn durch dichten Cirrus besetzt. Am 9. oben meist, mehr und minder dicht bedeckt, darüber hin Cirro-Stratus, bisweilen Cumuli, am Horizont licht; Nachts Cumuli und offene Stellen. Am 10. wolkige Bedeckung modifiziert sich Vormittag in Cirro-Stratus, die werden zu einzelnen über heitem Grund ziehenden Cumulis, Abends doch wieder Cirro-Stratus, Nachts wolkige Bedeck. Der Neumond, der um 8½ Uhr früh eintritt, kommt daher mit Aufhebung der Trübung.

Vom 11. bis 18. Von Cirro-Stratus formirte dichte Bedeckung in N. gebrochen, mehr Mittags, Abends an den Horizont geslekt, Nachts meist heiter. Am 12. früh und Nachts uniform Bedeckung Tags, am wenigsten Mittags, reife Cirro-Stratus. Am 13. nach 1/2 Stunden Regen früh, lößt sich uniforme Bedeckung in grosse unbegrenzte Cirro-Stratus auf, bis Abends verschwinden diese völlig und es folgt eine heitere Nacht. Am 14. früh heiter, dann schnell bedeckt, bis Mittag wieder aufgelöst, Cirro-Stratus, Abends Cirrus, Nachts heiter; heute der Mond in der Erdferne. Am 15. früh nach  $+5^{\circ}, 2$  kalte Nacht, in SW. charakteristische Stratus mit Nebel, Mittags kleine Cirro-Stratus und Nachts, obuerachtet einer starken Zunahme von Cumuli Mittags, doch heiter. Am 16. wie gestern. Am 17. bis Mittag wie gestern, dann oben Cirro-Cumuli, Abends Cirro-Stratus, Nachts bedeckt. Am 18. bedeckt, früh einf., Nachmittag wolkig, Nachts Cirro-Stratus, Nachts vorher Regen, Vormittag mehr, Nachmittag weniger dauernd, das erste Mondviertel 0 Uhr 18' Abends, daher bei trüber regniger Witterung.

## R K U N G E N

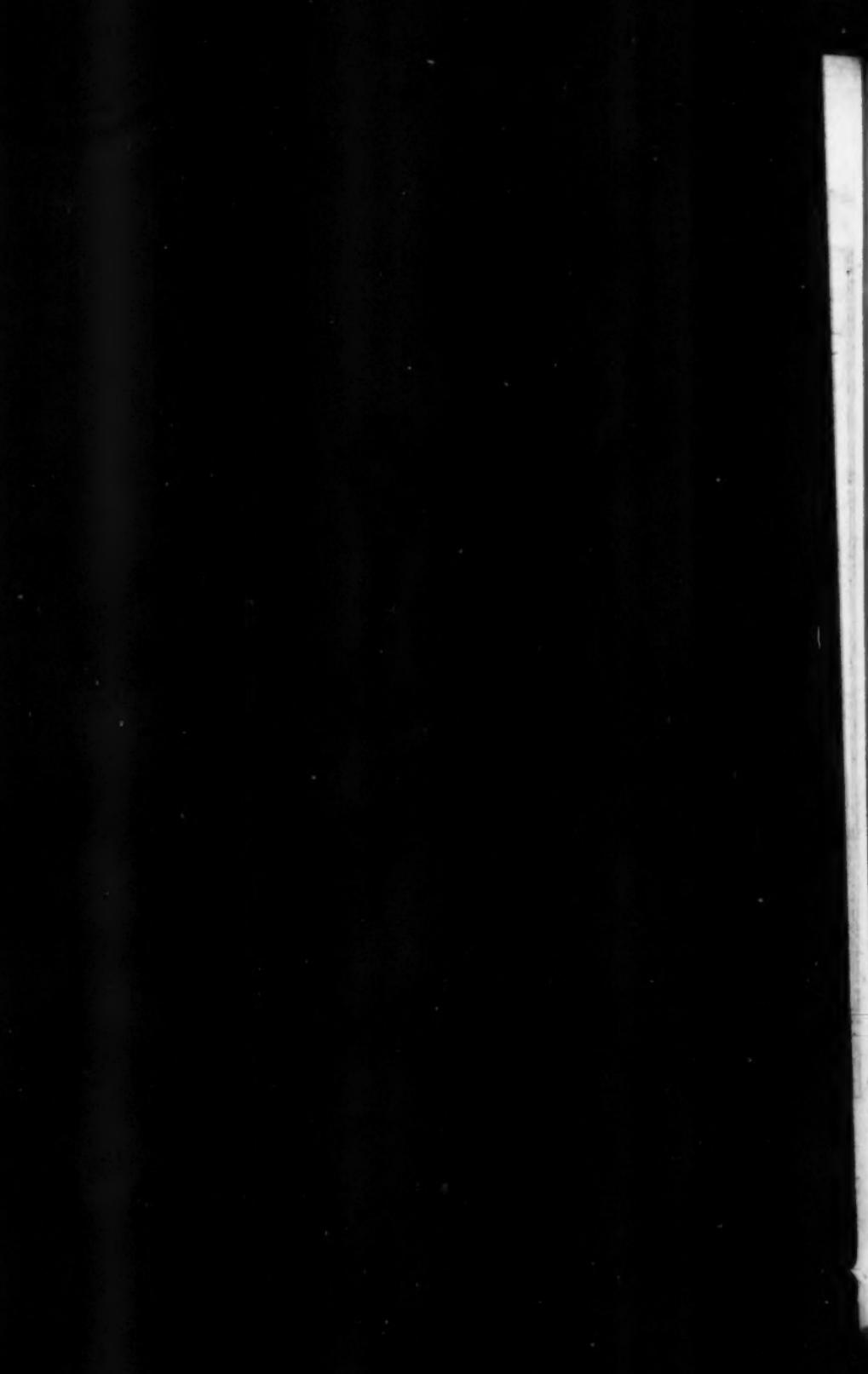
### S y s t e m d e r W o l k e n.

Vom 19. bis 25. Früh aus dünnere Bedeckung Cirro-Stratus, dann Cirro-Cumuli und hierauf die Modifik; Cumuli herrschend; von Mittag ab Gewitter in S. über O. ziehend mit starkem Regen, und Abends meist, Nachts ganz bedeckt. Am 20. aus Bedeckung Cirro-Stratus und Cumuli, Abends 4 Uhr schwach ½ Stunde, um 7 Uhr stark Regen, Nachts wolkig bedeckt. Am 21. früh wechseln Cumuli und Cirro-Stratus, lichter in N. bei dort großen Cumulis; 3 Uhr Nachmittags ½ stündiges Gewitter und Regen in SW. über S. und O. ziehend, dann Cirro-Stratus und Nachts bald heiter, bald bedeckt. Am 22. aus dünnen Cirro-Stratus modifizieren sich Cumuli in großen Massen, Nachmittag auf Cirro-Stratus siehend, welche sich als Continuum verbreitet haben, oben oft heiter, um 4 Uhr Abends etwas Regen und Nachts dicht bedeckt mit lichtem Horizont. Am 23. wie gestern, nur ist der Regen um 8 Uhr Abends. Am 24. Tags herschen Cirro-Stratus und lassen Cumuli kaum hervor, doch heitere Stellen, Nachts meist wolkig bedeckt. Am 25. aus starker Bedeckung werden Cirro-Stratus und hieraus Mittag Cirrus oben und Cumuli unten, bald aber werden erstere wieder herrschend, Nachts wolkige Bedeckung und etwas Regen; der Neumond um 8 Uhr 46' Abends daher bei einer schwachen Neigung des Wetters zur Aufheiterung.

Vom 26. bis 31. Nachts stark Regen, Tags Cirro-Stratus, Vormittags mit Cumuli und heitern Stellen, Mittags wechselt mit Nimbus, um 3, 7 und 10 Uhr stark Regen. Am 27. Nachts wieder stark Regen, Vorm. etwas bei gleicher Bedeckung über die schwere Cirro-Stratus ziehen; Nachmittag einige Auflösung in Cirro-Strat, doch bald wieder bedeckt. Am 28. stets gleich, kaum wolkig, Nachts bedeckt, früh 8 ½ stündiger Regen stark, um 1, 4, und 7 Abends schwach Regen; heute der Mond in der Erdnähe. Am 29. wolkige und starke Bedeckung, löst Tags über durch Cirro-Stratus sich auf und Nachts ist es heiter mit nur wenigem Cirrus. Am 30. nach dichtem Nebel früh, der einer + 5° kalten Nacht folgt, wenig dünne Cirro-Stratus, Mittags kleine Cumuli, Abends wenig, Nachts mehr Cirrus. Am 31. nach wenig Nebel früh, immer mehr sich auflösende Cirro-Stratus, Abends und Nachts wenig und fast heiter, bei bedüsstetem Horizonte.

---

*Charakteristik des Monats:* Bei einem bedeutendem Temperaturwechsel und einigen fast kalten (+ 4 und 5°) Nächten, ist nur das mittlere Drittheil des Monats so wie es leynd müßte; häufige westliche Winde führen, doch bei wenigen Gewitterformationen, zum Theil starke Regenschauer herbei.



1. „Welchen Nutzen hat die Chemie in ihrem durch Lavoisier und seine Nachfolger verbesserten und erweiterten Zustande der Medicin dadurch gebracht, daß sie uns bessere Kenntnisse über die *chemische Wirkung der gebräuchlichen Medikamente* bei der Heilung einiger Krankheiten des menschlichen Körpers verschafft hat? und wie ist es anzufangen, daß man eine gegründete und für die Heilkunde brauehbare Kenntniss von der bisher noch unbekannten chemischen Wirkung einiger Medikamente erlange?“

2. „In wie fern läßt es sich aus sichern Beobachtungen darthun, daß die *herrschenden Krankheiten in den Niederlanden* seit einem gewissen Zeitraum ihre Natur verändert haben, und welches sind die physikalischen Ursachen dieser Veränderung, vorzüglich in Hinsicht der veränderten Art zu leben und sich zu nähren in unserm Lande?“

3. „Welches ist der *Zustand der Gefängnisse* in diesem Lande im Allgemeinen? welche Mängel lassen sich durch eine physikalische Untersuchung derselben nachweisen, und welche Mittel hat man anzuwenden, um die Lage der Gefangenen in Hinsicht der Gesundheit zu verbessern?“

4. „Welches sind die leichtesten und tauglichsten, von Seefahrern anzuwendenden Mittel, um bei einem *Schiffbruch* möglichst lange die Gefahr umzukommen, abzuhalten, und dadurch die Möglichkeit, gerettet zu werden, zu vergrößern? Giebt es ein dazu tauglicheres Mittel als der von Herrn de la Chapelle beschriebene Scaphander? oder läßt sich dieser verbessern, oder leichter, oder wohleifer machen? Und welche Maafsregeln wären zu ergreifen, um die besten Mittel, das Ertrinken der Schiffbrüchigen möglichst lange zu verzögern, allgemein in Gebrauch zu bringen?“

5. Da seit der Zeit, daß die Viehseuche bei uns gewütet hat, in verschiedenen Ländern mehr Licht über die-

se schreckliche Krankheit verbreitet worden ist, so frägt die Gesellschaft: „Welches sind die zuverlässigen Merkmale der wahren Viehseuche (*epizootis*), die vor dreissig Jahren und länger mehrere nördliche Gegenden, und auch unser Vaterland, betroffen hat? Haben wir hinlängliche Gründe um anzunehmen, dass die besagte Krankheit nie in diesen Gegenden entsteht ohne Ansteckung? Und wenn dem so ist, sind die Mittel, welche man in den benachbarten Ländern anwendet, um ihr den Eingang und Durchgang zu verwehren, hinreichend, um völlige Sicherheit zu geben? Und sollten sie noch einige Furcht vor Ansteckung bei uns übrig lassen, was ist zu thun rathsam und nothwendig, um alle Gefahr der Ansteckung möglichst zu entfernen?“

6. „In wie weit kennt man nach physikalischen und chemischen Gründen das beim *Brauen* der verschiedenen Biere übliche Verfahren? und was lässt sich aus dem gegenwärtigen Zustand unserer Kenntnisse über diesen Gegenstand folgern zur Verbesserung der verschiedenen Arten des Biers oder zur gewinnvolleren Bereitung derselben?“

7. „Welche Vorsichtsregeln hat uns die Erfahrung gelehrt bei der Vervielfältigung und Cultur der neuen *Varietäten von Fruchtbäumen aus Samen* zu beobachten, um von ihnen die besten Früchte zu erhalten? Was hat man ins besondere in den Niederlanden zu beobachten, um zu vermeiden, dass die neuen Varietäten, die man erhalten hat, nicht in guten Eigenschaften abnehmen, und ganz verloren gehen?“

8. „Worin besteht die Verschiedenheit der allgemeinen *Beschaffenheit (constitution)* der Atmosphäre in den Theilen der Niederlande, deren Lage am mehrfien verschieden ist; und welchen vortheilhaften oder schädlichen Einfluss kann sie auf die verschiedenen Krankheiten äussern.“

9. „Ist irgend ein Verfahren zu erdenken, mittels

dessen die Beleuchtung durch Gas sich mit Vortheil einführen lässt bei nicht sehr zahlreichen Privat - Familien, welche nicht an eine grosse öffentliche Unternehmung zur Gasbeleuchtung, wie man sie in London hat, Anteil nehmen können?“

10. „Was für sichere und ausführbare Mittel giebt der gegenwärtige Zustand der physikalischen und chemischen Wissenschaften an die Hand, um die *endemischen* oder herrschenden *Krankheiten* abzuwehren oder zu unterdrücken, welche gewöhnlich während der Austrocknung ausgedehnter Seen in den Umgegenden eintreten, und durch die Ausdünstungen von dem Boden der Seen, die man austrocknet, verursacht werden?“

11. „Welches sind die der menschlichen Gesundheit heilsamen oder schädlichen Veränderungen, welche die Nahrungsmittel aus dem Thier- und Pflanzen-Reiche durch die Wirkung des Feuers in der Zusammensetzung ihrer Bestandtheile erleiden? und was für Regeln kann man daraus für eine etwas veränderte Zubereitung gewisser Nahrungsmittel ziehen, damit sie einer grössern Ernährung fähig und zur Erhaltung der Gesundheit des Menschen tauglicher werden?“

12. „Wie weit kennt man die Natur und die Eigenchaften derjenigen Gattung von *Schwämmen*, welche unter den Fußböden von Holz, besonders in feuchten Zimmern entstehen, sich daselbst sehr schnell vermehren, und in kurzer Zeit die Fäulniß des Holzes verursachen? Kann man aus der bekannten Natur dieser Pflanze, und aus der Art, wie sie die Fäulniß des Holzes beschleunigt, Mittel herleiten, ihr Entstehen zu verhindern, oder sie, wo sie sich erzeugt hat, gänzlich auszurotten oder wenigstens die schädlichen Folgen ihres Daseyns zu vermindern?“

13. „Von was für einer Natur ist die grüne Materie,

welche sich auf der Oberfläche eines stehenden Wassers bei ruhiger und warmer Witterung, vorzüglich im Juli und August, zeigt, und unter dem Namen *Wässerfaden* (*Bys-sus flos aquae*) bekannt ist? Sind Gründe vorhanden, um sie, nach der gewöhnlichen Meinung, für ein kryptogamisches Gewächs anzusehen, oder ist sie thierischer Natur, oder ein unorganisches Erzeugniß, das seine Entstehung der chemischen Verbindung gewisser Grundstoffe verdankt, wenn der Grad der Wärme und andere Umstände derselben günstig sind? Und was läßt sich in dieser Hinsicht von der chemischen Analyse für Aufschluß erwarten? Giebt es ein Mittel, die Erzeugung dieser Materie im Wasser zu verhindern, oder sie verschwinden zu machen, im Fall sie dem Gebrauche hinderlich ist, den man von dem Wasser, in welchem sie sich findet machen will? Haben die Wässer, welche mit dieser, einen unangenehmen Geruch verbreitenden Materie bedeckt sind, einen nachtheiligen Einfluß auf die Gesundheit des Menschen; und wenn dem so ist, was kann man thun, oder beobachten, um sich davor zu sichern?"

14. „Man verlangt eine vollständige und bündige Zusammenstellung der Regeln, nach welchen die Fruchtbäume in den Niederlanden beschnitten werden müssen, damit man ihre Früchte vermehre und verbessere, und wünscht die physikalischen Grundsätze zu wissen, auf denen diese Regeln beruhen?“

### PHILOSOPHISCHE UND MORALISCHE WISSENSCHAFTEN.

I. Aus dieser Abtheilung sind bei der Gesellschaft Aufsätze zur Beantwortung der beiden folgenden Preisfragen eingegangen:

1. Da sich mehrere Gelehrte, besonders in Deutschland, in Speculationen, nicht blos in der Metaphysik, sondern auch in der ganzen Moral-Philosophie, vertiefen, wogegen der gelehrte Nicolai mehrere Bemerkungen in den Abhandlungen der Berliner Akademie der Wissenschaften auf das J. 1803 bekannt gemacht hat, so frägt man: „Sind „die Abstractionen, vermöge derer die Philosophen die „Gegenstände einzeln betrachten, dem Fortschreiten der „Philosophie und der Auffindung der Wahrheit mehr be-

„förderlich gewesen; oder sind die Erzeugnisse und Resultate derselben mehr schädlich, indem sie Gelegenheit zu Irrthümern geben? Und wie lassen sich die Vortheile derselben beibehalten, ohne dass man von den Nachtheilen leide und in Irrthum gerathe?“ Der einzigen über diese Frage eingegangenen Abhandlung erkannte die Gesellschaft den Preis zu. Als Verfasser nannte der eröffnete Zettel J. P. E. Voute, Professor der Philosophie an dem Atheneum zu Amsterdām.

2. Auf die Frage: „Lässt sich die Menge der Armen, mit der einige Staaten Europa's belastet sind, mit Grund einer zu grossen Bevölkerung in Verhältnis der Mittel zur Subsistenz zuschreiben? Und welches sind, wird dieses bejaht, die zweckmässigsten und den Grundsätzen der Moral und einer gesunden Politik am mehrsten entsprechenden Mittel, um das Uebermaass der Bevölkerung zu mindern, falls die Subsistenzmittel nicht für alle Einwohner ausreichten?“ sind drei Auffsätze, ein in holländischer, ein in deutscher, und ein in französischer Sprache geschriebener, der erste mit lateinischem, der zweito mit griechischem, der dritto mit französischem Motto, eingegangen. Der Preis wurde dem ersten zuerkannt. In dem beiliegenden Zettel nannten sich als Verfasser R. Scherenberg zu Utrecht und H. W. Tydeman, Professor zu Leiden. Man beschloss auch die beiden andern Abhandlungen drucken, und jedem der beiden Verfasser die silberne Medaille überreichen zu lassen, wenn es ihnen belieben wird sich zu nennen.

## II. Die Gesellschaft giebt für dieses Jahr die beiden folgenden neuen Preisfragen auf um beantwortet zu werden

*vor den 1 Januar 1822.*

1. „Welchen Einfluss haben die Städte, besonders die grossen, auf die Sitten, die Cultur und das Wohlergehen eines Staates? Worin und wie weit sind sie vortheilhaft, worin und wie weit schädlich? Ist es ratsam oder nicht, sie da, wo sie einmal vorhanden sind, beizubehalten oder zu vergrößern; und soll man da, wo es noch keine Städte giebt, zur Gründung derselben und zur Aufzunahme dazu, ratthen oder davon abrathen? Wie hätte man es anzufangen, das, was sie Nützliches und Gutes haben, zu befördern, und das zu vernichten oder dem zuvorzukommen, worin sie schädlich sind?“

Die Gesellschaft wünscht aus früheren Zeiten keine historischen Thatsachen erwähnt zu sehen, als nur solche, welche nöthig seyn möchten, um der Auflösung die nöthige Autorität und Klarheit zu geben; wohl aber Beispiele aus späteren Zeiten von dem Einfluß, den die Städte auf das Schicksal der Staaten, auf Sitten, Wohlergehen, Industrie und Reichtum gehabt haben und noch haben, um mittelst solcher Beispiele die Frage mehr durch That-sachen als blos durch Speculation zu beantworten.

2. „Ist es Pflicht der eingesetzten öffentlichen Autoritäten, dafür zu sorgen, daß die Arbeiten, wozu man die Gefangenen in Zuchthäusern und in Gefängnissen anhält, nicht Schaden bringen oder nachtheilig werden denjenigen Einwohnern, welche ihre Existenz oder ihren Unterhalt in den ähnlichen Beschäftigungen ganz oder zum Theil gewinnen? Wird dieses bejaht, so frägt es sich, auf welche politische oder moralische Grundsätze sich diese Verpflichtung der öffentlichen Autoritäten gründet, und ob sie ins Unbestimmte geht, oder welche Gränzen sie hat? Welches sind die den Fabrikanten, Künstlern und Handwerkern am wenigsten schädlichen Arbeiten, die sich mit dem mehresten Vortheil und am schicklichsten in den Zuchthäusern und in den Gefängnissen einführen lassen?“

Es wird gewünscht, daß diese Frage nicht durch bloße Theorien und Speculationen, sondern so beantwortet werde, daß sich daraus Resultate ergeben, von denen man Gebrauch machen könne in einem Lande, wo die Verpflichtung zu arbeiten und dadurch den Unterhalt sich zu erwerben, mit der Strafe des Fesselzens unmittelbar verbunden ist.

### LITERAIRISCHE UND ANTIQUARISCHE WISSENSCHAFTEN.

Aus dieser Abtheilung sind bei der Gesellschaft eingegangen:

1. auf die Frage: „Einfachheit ist, wie man behauptet, der Charakter dessen, was schön, wahr und gut ist. In wie weit lässt sich dieser Satz darthun aus den ersten Meisterwerken der bildenden und der schönen Künste, aus den edelsten Handlungen der Menschheit, und aus den interessantesten Entdeckungen in den Wissenschaften?“ — eine holländisch geschriebene Abhandlung, die nicht genügend gefunden wurde. Die Gesellschaft wiederholt daher die Preisfrage auf eine unbestimmte Zeit. Sie verlangt nicht so sehr einen bejahenden Beweis, als vielmehr eine Erör-

terung in wie weit der Satz allgemein wahr und brauchbar sey.

2. Ohne alles Verdienst wurde eine Abhandlung in holländischer Sprache gefunden, welche die folgende Frage beantworten sollte: — Da die *alten Völker*, z. B. Phönizier, Griechen, Römer, in unbewohnte oder wenig bewohnte Gegenden *Colonien* verpflanzten, welche mit dem Mutterstaate in Verbindung blieben und zur Blüthe desselben beitrugen, so frägt man: „1) Was ist von dem politischen Systeme dieser Völker bekannt, dem zu Folge sie diese Expeditionen machten und diese Colonien einrichteten? wie gründeten sie dieselben, und welche Vortheile entsprangen daraus für sie? 2) Läßt sich bei der gegenwärtigen Lage der Dinge ihr Beispiel von den neueren Staaten nachahmen, die im Verhältniss der Mittel zur Subsistenz zu stark bevölkert sind, und kennt man (welches vor allen Dingen genau zu erörtern ist) unbewohnte oder wenig bewohnte Gegenden, welche sich noch in unsfern Tagen erwerben und mit Sicherheit behaupten lassen, und die durch Fruchtbarkeit des Bodens, oder durch ihre Producte, oder auf irgend eine andere Art zum Unterhalt der Colonien ausreichten? Und, gesetzt dieses werde bejaht, was haben zuverlässige Berichte in dieser Hinsicht uns gelehrt? Und sollte es wirklich möglich seyn, noch jetzt zu Anlegung von Colonien völlig geeignete Gegenden zu erwerben, welches sind die besten Mittel, den Zweck zu erreichen, und sie zum Vortheil der Klasse des Volks zu benutzen, welche aus Mangel an Arbeit seine Subsistenz nicht verdienen kann?“ Die Gesellschaft wiederholt diese Frage um vor dem 1 Januar 1822 beantwortet zu werden, und wie zuvor setzen die Directoren der Gesellschaft eine *doppelte goldene Medaille* auf eine befriedigende Antwort der Frage in ihrem ganzen Umfange, und eine *einfache goldene Medaille* auf eine genügende Antwort eines Theils derselben.

3. Folgende neue Preisfrage aus dieser Abtheilung wird mit der Bewerbungszeit bis zum 1 Januar 1822 aufgegeben: „Welches sind die Ereignisse oder Umstände, die im Mittelalter oder später dazu beigetragen haben, dass nützliche Bäume und andere nutzbare Pflanzen aus andern Welttheilen nach Europa verpflanzt und dort angebaut worden sind?

4. Die nachfolgende Frage wurde im vorigen Jahre aufgegeben, um vor dem 1 Januar 1821 beantwortet zu werden: „Da es unter der prosaischen und poetischen Beredsamkeit mehrere Ähnlichkeiten und mehrere Verschiedenheiten giebt, so wünscht man die diesen beiden Gattungen von Beredsamkeit gemeinschaftlichen Charaktere, und die jeder von ihnen ausschliesslich eigenen nachgewiesen zu haben.“

Die Gesellschaft wünscht möglichste Kürze in den Preis-Abhandlungen, Weglassung von allem Auserwesentlichen, Klarheit, und genaues Absondern des wohl Bewiesenen von dem, was sich nur für Hypothese nehmen lässt. Alle Mitglieder der Gesellschaft können sich mit um die Preise bewerben, nur müssen ihre Aufsätze und die mit der Devise überschriebenen ver siegelten Zettel, welche ihren Namen enthalten, mit einem L. bezeichnet seyn. „Keine Abhandlung wird zur Bewerbung zugelassen, der es anzusehen ist, dass die Handschrift von dem Verfasser selbst herrührt, und selbst die zugesprochene Medaille kann nicht ausgeändigt werden, wenn man die Handschrift des Verfassers in der eingereichten Abhandlung entdeckt.“

„Die beiden in gegenwärtigem Programm gerügten Plagiäte, haben die Directoren der Gesellschaft veranlaßt, zu beschließen, dass wenn man in der Folge wieder entdecken sollte, dass eine Beantwortung einer von der Gesellschaft aufgegebenen Preisfrage grosstheils aus einem gedruckten Werke entlehnt ist, ohne dass dieses Werk citirt worden, man den beiliegenden Zettel öffnen, und den Namen dessen, der eine solche Abschreiberei der Gesellschaft eingereicht hat, in dem Programm bekannt machen werde.“

Die Abhandlungen können in *holländischer, französischer, lateinischer oder deutscher Sprache abgefasst*, dürfen aber nicht mit deutschen Lettern geschrieben seyn. Sie werden zugleich mit einem mit der Devise überschriebenen Zettel, der den Namen und die Adresse des Verfassers versiegelt enthält, dem Dr. van Marum in Harlem, beständigem *Secretair der Gesellschaft*, zugeschickt. — Der Preis auf jede Frage ist eine goldene Medaille mit dem Namen des gekrönten Verfassers und die Jahrszahl der Preisertheilung am Rande, oder 150 holländische Gulden, wenn der Verfasser diese vorzieht. „Wer einen Preis oder ein Accesit erhält ist verpflichtet, ohne ausdrückliche Erlaubniß der Gesellschaft seinen Aufsatz weder einzeln, noch in einem andern Weise in den Druck zu geben.“

Die Gesellschaft ernannte zu Mitgliedern: Alexander von Humboldt in Paris, Joh. Bapt. Joseph De Lambre, Secretair der Akademie der Wiss. zu Paris, und Dr. Wilhelm Öbbers, Astronomen zu Bremen.

are  
or-  
d-  
n-  
gen  
die  
zu

nd-  
nd  
ur  
n-  
nd  
re  
nde  
als  
die  
na  
nd-

te,  
en,  
ne  
ge  
als  
en,  
ell-  
e."  
a-  
nit  
ei-  
die  
m  
—  
en  
ath  
or-  
ch-  
er  
."  
n  
e-  
h-



Taf. I.

Fig. 3.

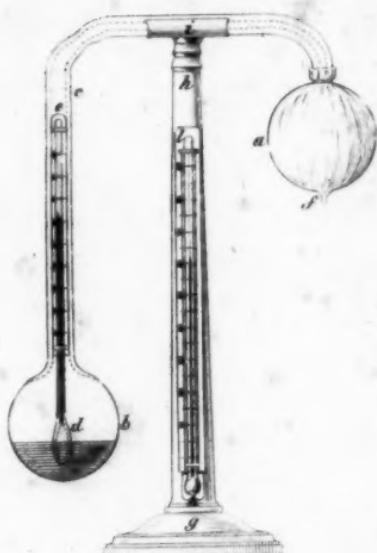
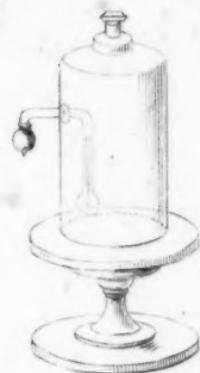


Fig. 4.



2. St.

Fig. 1.

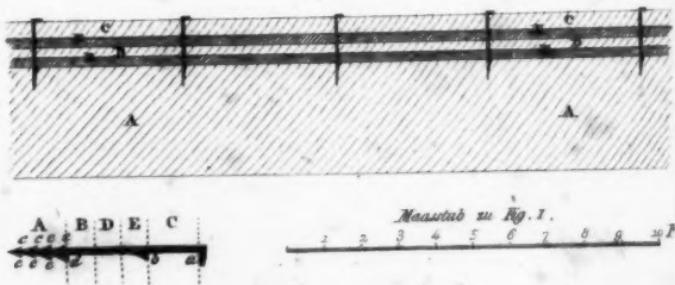


Fig. 2.

Gilb. N. Ann. d. Phys. 35. B. 1. St.



Taf. I.

Fig. 3.

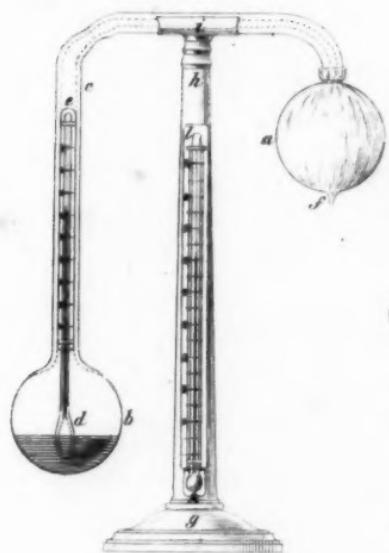
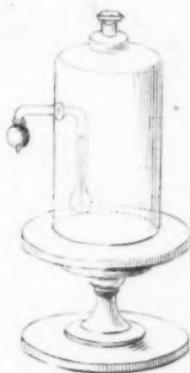


Fig. 4.



2. St.

Fig. 1.

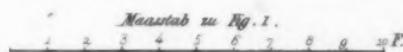
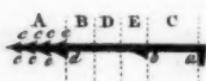
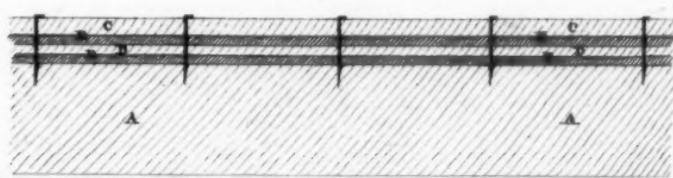


Fig. 2.

Gillb. N. Ann. d. Phys. 35. B. 2. St.

Fig. 10

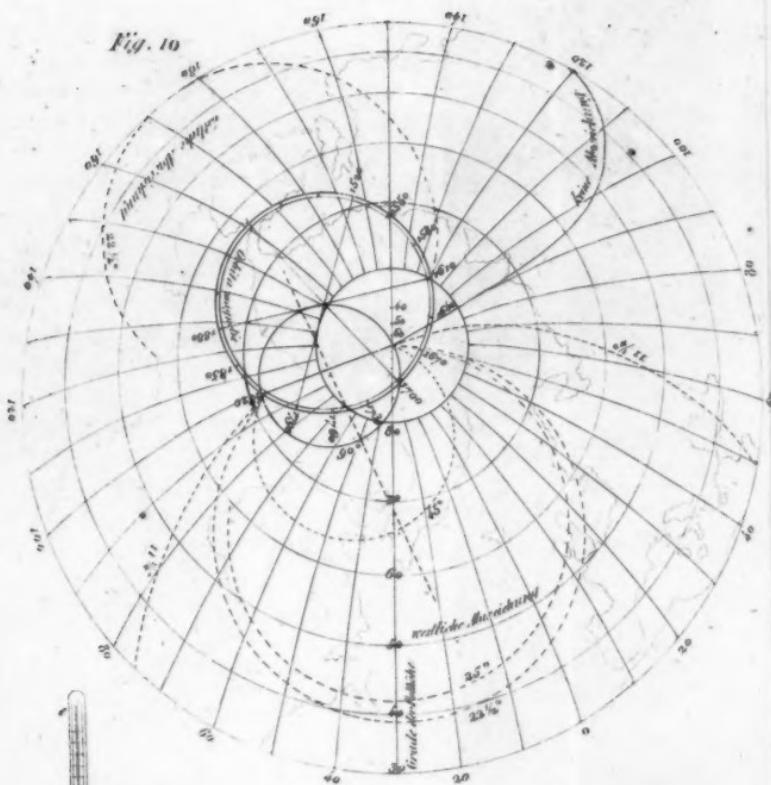


Fig. 9

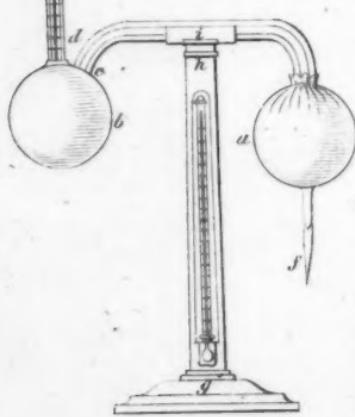
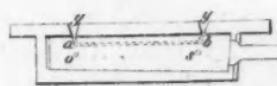


Fig. 7



Fig. 8



Taf. II

Fig. 1

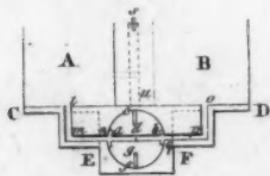


Fig. 3

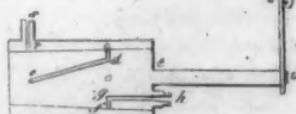


Fig. 2

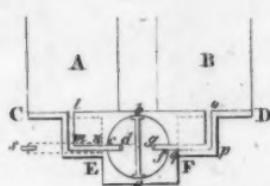


Fig. 4

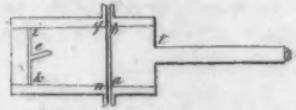


Fig. 5

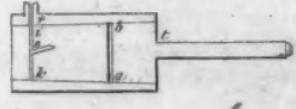


Fig. 6

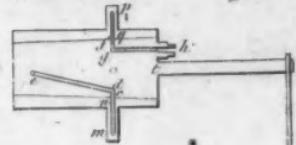


Fig. II

